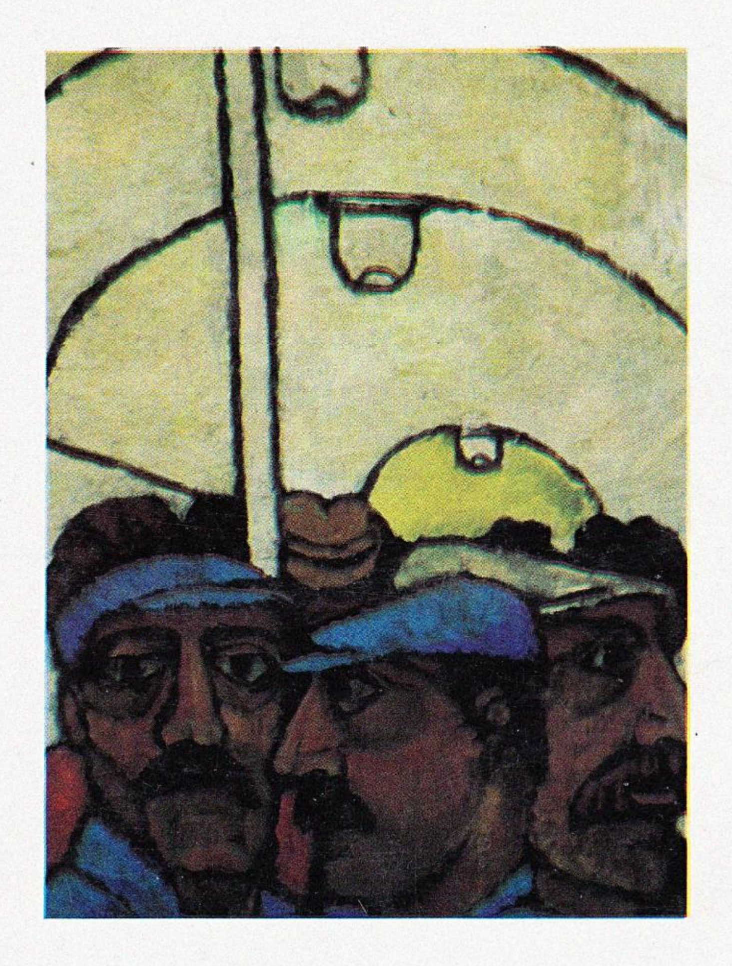
ألبير جاكار

إبتداع الأنسان



ترجمة د. إياس حسن



ابتداع الإنسان

Albert Jacquard

Inventer l'Homme

Collection Le Genre humain



ألبير جاكار

ابتداء الانسان

ترجمة د. إياس حسن

دار الكنوز الأدبية

البير جاكار
ابتداع الانسان
ترجمة د. إياس حسن
الطبعة الأولى ١٩٩٦

دار الكنوز الأدبية
ص.ب: ٧٢٢٦ ـ ١١ بيروت ـ لبنان

الفهرست

دونما سند، ومن غير مهرب، محكوم على الإنسان
في كل لحظة أن يبتدع الإنسان.

جان بول سارتر، الوجودية نزعة إنسانية

تصدير

اتّسم تاريخ كوكبنا بثلاثة أحداث حاسمة، وهي: ظهور جزيئات مزودة بقدرة على التناسخ منذ ما يربو على ٣,٥ مليار سنة، ثم انجاز كائنات مزودة بسلسلة مزدوجة من المعلومات الوراثية، منذ ما يزيد على مليار سنة، وأخيراً ظهور نوع قادر على تملك الكون وعلى تملك نفسه، منذ عدة مئات الآلاف من السنوات.

الحدث الأول سمح للبنى الكيماوية المتشكلة، أن تقاوم التأذي الحاصل مع الزمن، فهي من خلال صنع نسخ عديدة منها، تكون بشكل كامن غير فانية، لقد تم تحييد الزمن، المدمر.

والثاني قلب عملية انتقال الإرث الوراثي، فبدلاً من "الواحد يصبح اثنين" في عملية التناسخ، أصبح "الإثنان ينتجان واحداً" في عملية التناسل. لقد دخل اللعبة ممثل جديد، هو المصادفة، التي بفضلها أصبحت المدة حليفاً، وتحول الزمن من مدمر إلى خالق.

وشيئاً فشيئاً تشكلت كائنات ذات تعقيد متزايد، متلائمة مع هذا القانون الأساسي: تتغذى عملية التعقيد من تعقيد مكتسب سابقاً، إلى أن أتى وقت سمح فيه تجاوز عتبة معينة بظهور هذه المعجزة: الإنسان، لقد بلغ تعقيدُه درجةً أن قدرات جديدة قد أعطيت له، حتى انقلب اتجاه السهم السببي الذي يربط من يؤثر بمن يتأثر. إنه وهو نتاج الكون المادي، قادرٌ على امتلاكه، ومن موضوع منفعل objet ، تحول إلى فاعل sujet .
كل كائن حي هو ممثل مؤهل للعب المسرحية المدونة في ارثه الوراثي؛ والإنسان، بفضل ارثه الوراثي، هو مؤلف auteur، ياله من دور ضخم، لانعرف نحن حتى الآن مواجهته فعلاً.

"يجب ابتداع الانسان"، ومن أجل أن يمتلك كل انسان امكانية ابتداع نفسه بنفسه، يكون من الضروري إبتداع مجتمع جديد، مؤسس على البحث عن الفهم والوضوح lucidité، أكثر منه على المردود والمنفعة efficacité.

* * *

ليست الأفكار والمعلومات المقدمة هنا جديدة، فقد ألمحت الموسوعات والدوريات العلمية العديدة، وأعمدة المجلات المتخصصة بتبسيط العلوم، إلى هذه المشاكل في العديد من المرات، وقدمت كذلك المبادىء المتاحة التي يستند إليها رجال العلم هذه الأيام وهم يتابعون تحرياتهم عن الحقيقة، إلا أن هذا السباق المتسارع، نحو معارف جديدة، هو مرهق في الغالب، ولايسمح بالتقاط النفس، حيث نتكلف بتجميع كل شيء، وبالتفكير وبتعديل نظرتنا.

ان تراكم المعلومات يشكل بالتأكيد رؤيتنا للحقيقة، لكن ومن خلال غناها، تهدد بحجب الرؤية، وبدلاً من توسيع أفقنا، فإنها تهدد بتمويه الأسئلة الحقيقية، بإيهامنا أننا نعرف الاجابات: مالذي تعنيه الاجابات عندما لانكون قد استوعبنا فعلاً معنى الأسئلة؟

حاولت أن أقدم، بشكل متماسك قدر الإمكان، كمية من المعطيات، تبدو لي ملائمة من أجل جعل نظرتنا عن الانسان أكثر وضوحاً، وهذا الكتاب ليس مرجعاً يعرض ميداناً تخصصياً، ولايدعي أنه يكشف عن حقيقة ما، تمت بفضل أبحاث الكاتب، انه مجرد محاولة شخصية عابرة للفكاك من أسر الأفكار المتلقاة، ومن المطبات التي تنصبها الكلمات.

ان غرضي هو دعوة كل واحد إلى الشروع بنفس الجهد، لكي يخلق في نفسه، ان لم يكن حيزاً من الفهم والوضوح، فعلى الأقل حيزاً، يكون فيه الجهل محصوراً، ومناطق العتمة محدودة.

الفصل الأول

ابتداع التناسخ(*)

تبدأ قصتي، وقصة كل واحد منا، منذ مايقرب من ٣،٥ مليار سنة، كانت الأرض، كوكبنا، قد بلغت حجمها النهائي، وكانت قد دارت حول الشمس حوالي مليار مرة، جاذبة في جولانها، الأغبرة الكونية المنتشرة في الفضاء المحيط، وشيئاً فشيئاً، اغتنت بجزيئات من كل الأنواع المؤلفة لهذه الأغبرة، ولهذه الجزيئات كذلك قصة طويلة.

قصة جزيئاتنا

لم يخلق الإنفجار الكبير Big Bang -(٣١ ، ٤٤)(**) البدئي، الذي نتج عنه كوكبنا، لم يخلق في رجاته الاولى، سوى اللبنات الأولية التي صنع منها هذا الكون، وهي البروتونات ، النيترونات، الالكترونات، النوتريونات، والفوتونات، ثم خلال الدقائق الاولى،

* - اخترنا كلمة "ابتداع"، التي تشكل إيقاع هذا الكتاب، كترجمة لكلمة "invention"، بدلاً من المرادفات الأخرى الكثيرة، ذلك لأن كلمة "ابتداع" تتضمن الدلالتين:الإيجابية المرتبطة "بالابداع" ، والسلبية المرتبطة "بالبدعة"، اللتين تلازمان كل إنجاز جديد، وهذا يتوافق مع سياق فصول الكتاب.

كذلك نشير إلى أن اختيارنا لكلمة "تناسخ" ، أي انتاج الشبيه من الشبيه، كمقابل لكلمة reproduction ، لايعطيها أي مدلول خارج المدلول البيولوجي البحت.

** - تشير الأرقام بين () إلى المصادر من الكتب والمقالات، الموجودة في قائمة بآخر الكتاب.

وبفضل الحرارة الهائلة المتحررة من الإنقلاب البدئي، تتجمع هذه اللبنات من أجل تشكيل تشاركات جديدة، وفي البدء تظهر عدة نوى هيدروجين ثقيل (بروتون واحد، ونترون واحد) وبشكل خاص نوى الهليوم (بروتونان، ونترونان).

وبسبب من اتساعه بالذات، يبرد هذا الكون البدئي سريعاً، وتنخفض الحرارة بعد عدة دقائق إلى مادون مليار درجة، وبذلك لم تعد كافية لإرغام "اللبنات" على التجمع، ولاتستمر عملية البناء إلا بتشكيل ذرات الهيدروجين (بروتون واحد مصحوب بالكترون مقيد على مداره)، وهليوم (نواة مصحوبة بالكترونين)، ثم جزيئات هيدروجين (تشارك ذرتين).

الكون الكيماوي حينئذٍ بسيط جداً: كمية مؤلفة في ٩٠٪ منها من جزيئات الهيدروجين، وفي ١٠٪ منها من ذرات الهليوم، ولايحدث أي شيء فيما بين هذه العناصر، ومن غير الممكن حصول أي انشاء جديد مادام ثباتها عالياً، والحالة شبيهة بمجموعة كرات، لاتعرف إلا أن يصدم بعضها بعضاً، دون أن تتشارك من أجل خلق تشاركات، ويجب انتظار العمل البطيء لهذه الأفران، أي النجوم، التي تشكلت في قلب المجرات، من أجل ظهور ذرات جديدة.

من المؤكد أن الحرارة في قلب النجوم، وخلال فترة طويلة من سيرها، لم تكن "أكثر من" عشرات الملايين من الدرجات أي أقل بكثير منها في الغمامة البدئية حيث توقف ايجاد نوى الذرات على الهليوم، لكن هذه المرة، لعبت المدة دورها، فهي لم تعد بضع دقائق، انما مليارات السنوات، وانتهت بأن تكونت بعض الأحداث مهما كان احتمال حصولها في البداية قليلاً، وهكذا فإن الإلتقاء المتواقت لثلاث نوى هليوم خلال مساراتها الفوضوية التصادفية، لم يكن له أكثر من فرصة ضئيلة لكي يتم، لكن ما أن يتم، بالمصادفة، حتى يؤدي هذا الإلتحام الثلاثي إلى انجاز نواة الكربون (٦بروتونات و٦ نترونات)،

وشيئاً فشيئاً، تظهر في صميم النجم خلال الأطوار المتعاقبة لشيخوخته الملازمة، ومع ارتفاع حرارته، تظهر نوى جديدة، أكثر غنىً، من الأكسجين (٨ بروتونات، و٨ نترونات)، ومن السيليكون، ثم من المعادن المختلفة، وأخيراً من تجميعات هي من التعقيد بحيث لم يعد ثباتها مضموناً، مثل اليورانيوم (٩٢ بروتوناً، و١٤٦ نتروناً).

ليست النجوم أبدية، ستنتهي حياتها بعد عدة مليارات من السنوات، إما بانفجار مفاجىء اذا كان حجمها كبيراً بما فيه الكفاية (المستعر الأعظم Super nova)، وإما بتخامد بطيء (الأقزام البيضاء naines blanches)، وفي الحالتين تلقي في الفضاء غبار نشاطها: نوى من كل الأنواع التي خلقتها بمشاركة البروتونات والنترونات.

وفي برودة الفضاءات مابين الأفلاك، تنشأ فيما بعد كيمياء بطيئة، يلعب الدور الرئيسي فيها أول جسم ظهر، وهو الهيدروجين، يتشارك، وهو الموجود في كل مكان، مع نوى أخرى، من أجل تشكيل جزيء ماء (ذرة أكسجين وذرتا هيدروجين)، وجزيئة أمونياك (١ كربون، و٤ هيدروجين). هاهو ممثل آخر بدأ يأخذ مكانه على المسرح: إنه الكربون، الذي تأتي أهميته، على العكس من ذرات الهليوم، من أنه مستعد دائماً لعملية المشاركة؛ لقد قارنا ذرات الهليوم بكراتٍ، ويمكن مقارنة ذرات الكربون بمكعبات معدنية، بعض وجوهها ممغنط، أي جاهزة للإرتباط فيما بينها، ومع غيرها، من أجل تشكيل سلاسل. وبفضل الطاقة الحاصلة من الالتقاء مع الأشعة الكونيةّ، وجدت أجنة هذه السلاسل في الأغبرة الجائلة في الفضاءات الهائلة، التي تفصل مابين النجوم، ومع ذلك فإن الظروف هي من القسوة بحيث أن هذه الجزيئات لاتستطيع أن تتطور، ويبدو أن أقصى ماتبلغه هو مجموعة من حوالي ١٠ ذرات.

وبفضل فعل الأجيال المتعاقبة من النجوم، أصبحت المادة غنية بالعديد من العناصر، لكن هذا التنوع لايخص سوى شدفة صغيرة من المجموع،

لنعتبر الذرات على أنها أحرف الأبجدية التي نكتب بفضلها "الكلمات"، أي البنيات الكيماوية اللامتناهية: فاذا قارنا الكون بعامل طباعة، نلاحظ أنه في الـ ١٠٠٠ خانة، أي مستودع الأحرف، هناك ٩٠٠ محجوزة لحرف واحد هو "الهيدروجين"، و٩٩ خانة لحرف واحد هو "الهليوم"، والأخيرة تكفي لاختزان كافة الحروف الأخرى، بل ولن تكون ممتلئة؛ وبعد ١٥ مليار سنة لم يتبدل تركيب الكون كثيراً، رغم نشاط مليارات المجرات الغنية كل واحدة منها بمئات المليارات من النجوم. لكن الخانة الأخيرة عند عامل مطبعتنا هذا، ومهما بدت مهملة الدلالة اذا نظرنا إلى حجمها، فهي ليست فارغة، وهنا تكمن الأهمية، اذ سيكون بالإمكان كتابة القصة التي نرويها، بالأحرف التي تحتويها هذه الخانة الأخيرة.

لنتذكر أنه من تعاقب الأحداث هذا تنبثق في كل طور ممكنات جديدة من المنجزات السابقة، ان واقع لحظة، يحدد مجموعة ممكنات اللحظة التالية، لم يكن ممكناً انتاج نوى الهيدروجين والهليوم إلا بفضل الخلق المسبق للبروتونات والنترونات، وكذلك لم يكن ممكناً ظهور نوى الكربون إلا بفضل وجود نوى الهليوم، لكن هذا الوجود لم يكن لوحده كافياً، اذ توجب أيضاً على ظروف الحرارة أن تجعل احتمال التقاء ودمج ٣ نوى هليوم ممكناً، وتوجب أيضاً توفر مدة كافية، تقدم الفرصة لهذا الحدث الإحتمالي الصغير أن يتم؛ المكون الأساسي في هذا التتالي، حيث كل موضوع هو، في آن واحد، نفسه، وهو توقع موضوع جديد أكثر تعقيداً، هذا المكون هو الزمن، بدون الزمن يكون كل واقع طريقاً مسدوداً، وبفضل الزمن يفتح كل واقع سبيلاً جديداً، وزيادة على ذلك، ينفتح كل واقع على مفترق طرق، وتكون الممكنات التالية عديدة، أما الواقع التالي فسوف يكون وحيداً، من الذي يختار؟

قصة كوكبنا

منذ ٤،٦ مليار سنة، أحيطت شمسنا المبنية من تلاصق مواد، بهالة من الأغبرة التي بقيت بعيدة بفضل القوة النابذة، لكن بسبب حركتها

المضطربة قليلاً، أخذت تتصادم هذه الأغبرة، وتتجمع، وتخلق كتلاً أكبر فأكبر، هي التي ستصبح كواكب، وبعد أن نظفت كامل المنطقة المحيطة بمدارها حول الشمس، بلغت الأرض منذ ٣،٥ مليار سنة، أي فترة بداية قصتنا، حجمها النهائي، وكانت الشمس التي زاد عمرها عن مليار سنة، في طور مستتب، ما يزال إلى يومنا هذا، وسيبقى في المستقبل لمدة لاتقل عن ٥مليار سنة. لم تكن الحالة الفيزيقية لسطح كوكبنا حينئذٍ مختلفة تماماً عما نعرفه، إلا الأحداث التي حصلت عليه، فقد كانت أكثر عنفاً.

تبخرت بعض الجزيئات المحتواة في الأغبرة، التي تجمعت شيئاً فشيئاً لتشكيل الأرض، وأحاطتها بجو من غاز الكربون والميتان والأمونياك، وإذا أخذنا بعين الاعتبار وجود هذا الجو، وبُعد الشمس، فإن حرارة السطح كانت على درجة أن جزيئات أخرى كانت بحالة سائلة، وبشكل رئيسي الماء، الذي يغلف الكوكب برداء من المحيطات، شبه تام. كانت العواصف شبه دائمة، وعبرت الجو شحنات كهربائية مفرغة، حرضت ظهور جزيئات معقدة، كانت هذه الجزيئات الضعيفة تحت رحمة شحنات مفرغة لاحقة، تستطيع تدميرها، وكان بعضها يُمتص من قبل أمواج المحيطات، وتهيجه العواصف المتلاحقة، ووجدت هذه الجزيئات بذلك ملجأ، فتراكمت في هذا الوسط الذي يحميها، وتحول الرداء المائي شيئاً فشيئاً إلى "حساء"، غني بالعديد من الجزيئات.

في هذه المرة أيضاً بدا أن كل ابتداع هو طريق مسدود. ستؤدي مصادفة إلتقاء الجزيئات إلى إنتاج مشاركات هي على درجة من الغنى بممكنات لم تكن أبداً، وذلك بمقدار ما يتزايد تعقيدها.

ظهرت الجزيئات الأكثر بساطة بالمصادفة، وعلى مراحل، وتراكمت بأعداد كبيرة، مثلما تراكمت في قلب النجوم نوى الكربون (ثمرة إلتقاء ٣ نوى هليوم)، أما الجزيئات المعقدة، المؤلفة، على العكس، من عدد مرتفع من الذرات، فهي ثمرة مصادفة مفيدة لم تتكرر كثيراً، كل حالة هي مفردة، أما الممكنات الكثيرة جداً، فلم يتح لها الإختبار على نطاق

كاف، إن أشكال الواقع المتعاقبة ليست سوى بوابات نحو طرق، نادراً ما تكون معروفة، وتوقعات لن تتحقق أبداً.

كل شيء سيتبدل عندما تظهر جزيئة، تكون هي بذاتها قادرة على أن تحقق بنفسها التوقعات التي بحوزتها، يكفيها أنها خلقت لمرة واحدة حتى توجد بالقدر اللازم من النماذج، إنها في الحقيقة تمتلك قدرة خارقة: التناسخ.

الجزيئة القادرة على التناسخ

تحرض الإلتقاءات التصادفية، غير المتعمدة، بين الذرات أو الجزيئات البسيطة، على ظهور تجمعات لاتحصى، تعتمد بنيتها على خواص العناصر المكونة، وهي خواص تتضمن في جوهرها ولعاً كبيراً إلى حد ما بعناصر أخرى، أي الإرتباط بها بشكل غير مستتب.

من بين هذه التجمعات، هناك أربع بنى سوف تلعب دوراً حاسماً، وستقوم بسبب ولعها المتبادل، بانقلاب نهائي في عملية خلق الموضوعات الكيماوية الجديدة، وهذه البنى هي "القواعد النووية. bases nucléiques،" المسماة أدنين (A)، وتيمين (T)، وغوانين (G)، وسيتوزين (C). كل منها مؤلف من حوالي(١٥) ذرة كربون واكسجين وآزوت وهيدروجين، وهي ذات سلوك يشبه مكعبات ذات وجوه ممغنطة، كل قاعدة تقارن بمكعب، وجهاه المتقابلان ممغنطان بشدة باستقطاب شمال - جنوب، وعندما توجد عدة قواعد معاً، فانها تميل للتشارك، بحيث يلتصق كل وجه شمالي من احداها مع الوجه الجنوبي للاخر، وهكذا تتشكل سلسلة، تتعاقب فيها الـ C، T، A، والـG، بترتيب لاعلى التعين:

..... A - C - G - C - A - T - G ...

وكذلك هناك وجه آخر من وجوه المكعب، ممغنط أيضاً، لكنه يمتاز بخصوصيتين:

١ - هذه المغنطة أقل شدة بكثير، وتكون الرابطة المتولدة عنها مع المركب الآخر أقل تماسكاً بكثير.

٢ - لا يمكن لهذه الرابطة أن تتولد إلا بين وجه من القاعدةA ووجه

من القاعدةT، أو بين وجه من القاعدة G ووجه من القاعدة C، وستقوم هذه الخاصية الثانية بجذب قواعد جديدة إلى السلسلة الأصلية، لتشكل سلسلة متممة:

```
-A-C-G-C-A-T-T-G-
 :  :  :  :  :  :  :  :
-T-G-C-G-T-A-A-C-
```

يطلق على هذه البنية، مزدوجة الطاق، ذات الطول المتفاوت، اسم "الحمض الريبي النووي منقوص الأكسجين ADN أو الدنا".

إن الولع بين القواعد الأربعة هو أكثر تعقيداً مما وصفناه، ويؤدي إلتفاف الطاق المزدوج على نفسه إلى تشكيل "الحلزون المزدوج" ذي النموذج الشهير، إذ تجد نموذجه، ليس فقط في متاحف العلوم، إنما كذلك في مقر مسرح رينو - بارو .

ما يهمنا في هذا السياق، ليس الشكل الحلزوني، إنما قدرة الدنا الذاتية على توليد حلزون مزدوج: فالروابط بين القواعد المنتمية إلى طاقين مختلفين تكون ضعيفة، ويمكنها أن تنفك، وينفصل الطاقان، وعندئذٍ تتجدد عملية تشارك كل قاعدة مع تلك التي توافقها: A مع T، وC مع G، ويشكل كل طاق، طاقاً مزدوجاً مشابهاً للذي كان موجوداً قبل الانفصال:

```
-A-C-G-C-A-T-T-G-، -A-C-G-C-A-T-T-G-
 :  :  :  :  :  :  :  :     :  :  :  :  :  :  :  :
-T-G-C-G-T-A-A-C-، -T-G-C-G-T-A-A-C-
```

من الواضح هنا وجود تناسخ بالمعنى الدقيق للتعبير: إذ تنجم عن بنية الدنا، بنيتان مطابقتان لها.

نستخدم هذه الكلمة، تناسخ، في عدة مناسبات، لكن غالباً بشكل تعسفي، ان معظم الحيوانات غير قادرة على التناسخ، إنها قادرة فقط على توليد حيوان آخر، ليس مطابقاً لها أبداً، والكائن وحيد الخلية، الذي هو جرثومة، لايتناسخ بالمعنى الدقيق، فالخليتان "البنتان" الناجمتان عن الخلية "الأم"، تشتمل كل منها بالتأكيد على نسخ مطابقة لدنا "الأم"، لكن بقية

المواد يتم تقاسمها فيما بينهما.

لقد أوجدت حضارتنا عدة إجراءات من التناسخ، وتحديداً من خلال التصوير الضوئي، لكن الموضوعات المنسوخة تكون سلبية، إنها منسوخة، لكنها لاتتناسخ بذاتها.

وفي النهاية، ان الموضوع الوحيد المعروف المزود فعلاً بالقدرة على التناسخ الذاتي هو جزيئة الدنا، وإن هذه الحصرية هي التي تسمح لنا أن نعتبر ظهورها منذ ٣٫٥ مليار سنة، نقطة انطلاق القصة التي نحن واحدة من نهاياتها العابرة.

في الحساء المائي البدئي، الغني ببنيات كيماوية لاتحصى، ذات التنوع اللانهائي، أمكن لتجمعاتٍ جزيئية، ذات خواص مماثلة للدنا، وربما أكثر غرابة، أن تتحقق، لكن لم يكن لها المصير الضخم، كالذي للشريط المزدوج، "الحلزون المزدوج"، الذي كُتبت عليه كلمات ذات أطوال مختلفة، بأبجدية تشتمل على أحرف أربع C، G، T، A.

لماذا هذه القواعد الأربعة، وليس غيرها؟ ليس لهذا السؤال الكثير من المعنى، ربما أمكن لبنيات أخرى، أن تكون مرشحة للدور المركزي في هذه المسرحية غير المتوقعة، التي تُمثّل على كوكبنا، والتي نحن ممثلوها الظاهرون والتي نسميها الحياة. إن الذي حصل هو أن هذه الأربعة، وحدها تمثل المسرحية، وتمثلها جيداً.

مفهوم غير قابل للتحديد: الحياة

مأخوذاً بالكلمات التي غالباً ما تسبق الأفكار، كتبت هذه الأحرف: "حـ يـ ا ة"، التي يفهمها كل واحد، أو يعتقد بأنه يفهمها، إن الأحب إلينا هو انتماؤنا إلى هذه المجموعة المختارة، أي الأحياء، وإن الذي يقلقنا هو يقيننا بأننا سننتزع منها ذات يوم، أي سنموت. إننا بمجرد قراءة أو سماع هذه الكلمة، نحيطها بكامل خبرتنا، وبكل آمالنا ومخاوفنا، لكن في الحقيقة ليس هذا هو المقصود عندما نصف ظهور جزيئات الدنا، فالأحياء بالتأكيد مزودة جميعاً ببعض طيقان الدنا، وبدونها لايمكن لما نحمّله

لكلمة حياة أن يوجد، ومع ذلك ليست الدنا هي الحياة.

لنضع الأمور في نصابها: إن طاق الدنا ليس أكثر من جزيئة بين أخريات، وخصائص الجزيئات التي تظهر حين اصطناعها الأولي متنوعة جداً: لبعضها ثبات أمام أي اختبار، وتقاوم أشد أذيات الوسط، والأخرى قادرة على تفاعلات عنيفة حينما توضع مع جزيئات متممة، أما الدنا فتمتلك قدرة التناسخ.

لهذه القدرة نتائج حاسمة، انها تعدل دور المدة، فالجزيئات المستقرة، غير القابلة للتدمير، ستكون مطابقة لنفسها بعد آلاف السنين، انها تجهل مرور الزمن، كذلك الجزيئات المفعلة، تختفي وهي تقوم بالدور المنوط بها عندما تتلاقى مع جزيئات أخرى، فالزمن يستخدمها، أما الدنا فإنه يستخدم الزمن، إنه وقد خُلق من خلال بناء تسلسل للقواعد، يضاعف نسخاً عن نفسه، والممكنات التي منحته بالمصادفة هذا التسلسل موجودة كذلك في عدة أوساط، جاهزة لأن تُستعمل إذا ما توفرت، بالمصادفة، الظروف الضرورية.

الدنا ليس أكثر من خطوة إضافية في تتالي الواقع والممكنات، إن إلتقاء ذرات الكربون والأكسجين والآزوت والهيدروجين (وهي عناصر شائعة جداً)، بأعداد مطلوبة، وفي تشكل مطلوب، قد ولّد هذه القاعدة النووية أو تلك؛ وسلوك القواعد الأربعة ولّد طاق الدنا بهذه البنية أو تلك، فهل كانت هذه الأحداث كما يقال "غير محتملة بشدة"؟ صحيح هذا بالتأكيد، لكن كل ما حدث، أياً كان، هو بهذا الوصف "شديد اللاإحتمالية".

أحداث غير محتملة ـ أحداث يصعب التنبؤ بها

حتى مفهوم الإحتمالية ليس له هنا الكثير من المعنى، هناك ممكنات لاتحصى، ويتم من بينها اختيار الواقع المفرد، وأياً كانت فرادته، ليس من الملائم كثيراً الإستغراب والشكوى من المعجزة، لقد كان بإمكان كل

واحدة من التشكلات التي يمكن تخيلها من مجموعة الممكنات، أن تبدو "غير محتملة بشدة"، لكن توجب استخلاص واقع واحد من هذا المجموع.

لنكن حذرين من الاستخدام المتسرع لمصطلح الإحتمالية، ان احتمالية حدث قادم يعتمد على الدقة التي أصفه بها، انه ليس تابعاً فقط لطبيعة هذا الحدث،انما للشكل الذي أوحي به.

هل سيكون للجريدة التي سأشتريها غداً، ٣٠، ٣١ ...، أو ٤٨ صفحة؟. استطيع، بمعرفة الأعداد التي ظهرت حديثاً، أن أحسب احتمالية كل حالة، وأن أقول مثلاً أن احتمالية حدث الـ "٤٠ صفحة" هي ١٨٪، ولن أستغرب اذا كانت "الجريدة" غداً بـ ٤٠ صفحة، لكن هل سيكون في هذه الجريدة حرف a مكرراً ٤٠٠ مرة أو ٤٠١ ...أو ٥٠٠٠ مرة؟ وهنا أيضاً يمكنني أن أحسب احتمالات مختلف الحالات، فبما أنها عديدة، يكون كل احتمال قليلاً، وتقل الإحتمالات أيضاً اذا أحصيت كل المحتويات الممكنة لمجموعة أحرف الأبجدية: أسجل اليوم أن الجريدة تحتوي ٨٠٢ حرف a، و٥٣٦ حرف b... وكان بإمكاني أن أقدّر أمس احتمالية هذا التركيب من الأحرف، فهي قليلة جداً، وتكاد تنعدم بمقدار ما تكون الممكنات عديدة، فهل علي مع ذلك أن أعتبر هذا الحدث على أنه اعجازي؟

ولكي يكون لي الحق بالإستغراب، كان عليّ أن أعلن عن هذا الحدث قبل أن يتم حصوله، لكن بمجرد أن ينجز، يكون من دون معنى القول بأن هذا الحدث كان غير محتمل، وكونه قد أنجز يثبت ببساطة أنه جزء من مجموع الممكنات، وماكان لـ M. de lapalisse[*] أن يقول أكثر من ذلك، لكن هذا كل مابوسعنا تأكيده.

* دولاباليس ، بطل أغنية مليئة بحقائق معروفة تدعو بداهتها للضحك. ومنه كلمة la palissade أي الامر البدهي.

وعلى العكس يمكننا، ومعنا حق، أن نجد مايلي اعجازاً: الإعلان المسبق، منذ تشكل الكوكب عن الإنجاز اللاحق لبنية الدنا ، فالظروف البدئية لم تكن تسمح بهذه النبؤة، ولابأية نبؤة أخرى ذات محتوى محدد بدقة، كلا، ان ظهور "الحياة" لم يكن عديم الإحتمالية، لقد كان ببساطة، مثل أي حدثٍ آخر موصوفٍ بدقة، غير قابل للنبؤة/ للتوقع.

جزيئات أخرى على شكل سلاسل: الرنا والبروتينات

وهكذا فإن ظهور الدنا ليس أكثر من خطوة، خطوة غير عكوسة، وبمجرد أن ولد، لم يعد هذا الجزيء مهدداً بالإختفاء، ويستطيع فعلاً بفضل ملكة التناسخ أن يصبح في كل مكان، وجاهزاً للإفادة من كافة ماتحتمله اللقاءات، وهذه الإحتمالات موجودة بشكل طبيعي، وكان من بين أكثر الأمور الحاسمة، انجاز جزيئات مشابهة للدنا، وهي الرنا ARN، المؤلفة كذلك من تسلسل قواعد ذات بنيات كيماوية قريبة جداً من قواعد الدنا، لكن اختلافات طفيفة تكاد تمنعها دائماً من انجاز الطاق المزدوج، فتظل بشكل طيقان مفردة، وبالتالي تكون فاقدة لقدرة التناسخ الذاتي.

ودورها ليس أقل حسماً، لأنها تستطيع أن تتولد من خلال تماسها مع سلسلة دنا: ان نفس التكامل الذي يجمع بين طاقي الدنا، يتدخل من أجل تحريض اصطناع سلسلة الرنا، وبذلك يتوافق تسلسه تماماً مع الذي للدنا. ويمكن لهذا التسلسل أن يتناسخ عدداً كبيراً من المرات، وأن ينتشر بشكل واسع.

لكن الدنا والرنا، الكلمتان المكتوبتان بأبجدية ذات أربعة حروف، ليست البنيات السلسلية الوحيدة، التي أنتجتها الكيمياء البدئية.

لقد ظهرت أحرف أكثر تعقيداً، فالبروتينات، وهي كلمات مكتوبة بأبجدية أكثر غنىً، تمتلك ٢٠ حرفاً، وهذه "الأحرف" هي تجمعات جزيئية تسمى الحموض الأمينية، يحتوي واحدها حتى ال٢٥٠ ذرة، أهمها الهدرجين والكربون والأكسجين، كذلك في كل واحد ذرة

آزوت، وفي اثنين منها ذرة كبريت، ان الولع بين كل اثنين من هذه الـ ٢٠ حمضاً أمينياً يجبر السلاسل التي تشكلها، على الإلتواء حول نفسها لكي تضع، وجهاً لوجه، العناصر القادرة على اطلاق "جسور" من واحد إلى الآخر، وهكذا يؤدي تسلسلها إلى بنية فراغيةمحددة، وهذه البنيات الفراغية ذات تنوع لانهائي، آخذين بعين الإعتبار العدد الخيالي للتشاركات الممكنة لتسلسل الحموض الأمينية: ان عدد الأنماط المختلفة، فقط للبروتينات ذات الـ ١٠٠ حمض أميني هو (٢٠ أس ١٠٠)، أي هناك حوالي (١٠ أس ١٣٠) طريقة مناسبة للكتابة، وهو عدد يحتوي على ١٣١ رقماً. ان ممول البروتينات الراغب باختزانها، مخصصاً علبة على رفوفه بحجم ملمتر مكعب لكل فئة، سيكون عنده مخزن من الوسع بحيث لايمكنه البقاء داخل الكون الملحوظ.

الواقع والممكنات

سيخمن القارىء النبيه العقلاني أن هذا الاقرار ناجم عن خطأ: اذ أن ملمتر مكعب هو حجم صغير جداً، ويمكن وضع مئات الألوف منه في أصغر درج، كم من الملمترات المكعبة توجد في حجم كوكبنا، وكم يوجد، أكثر من ذلك بكثير، في فضاء نظامنا الشمسي، بل وأكثر في الفضاءات الهائلةالتي تفصل مابين المجرات! يوجد في كوكبنا مكان يفوق تخيلنا من المكعبات التي طول ضلع واحدها ملمتر واحد.

ومع ذلك فإن هذا العدد هو أقل بكثير من عدد البروتينات الممكنة! لنفصّل بالحساب، ان الكون المتاح للملاحظة هو كرة هائلة، يبلغ قطرها ٣٠ مليار سنة ضوئية، وهو عدد مؤلف من ١١ رقماً، ويبلغ حجمه معبراً عنه بمكعبات، ضلع واحدها سنة ضوئية واحدة، عدداً مؤلفاًمن ٣٢ رقماً، وبما أن السنة الضوئية تمثل أقل من ١٠ آلاف مليار كيلومتر (وهو عدد مؤلف من ١٣ رقماً)، والكيلومتر هو مليون ملمتر، فإن التعبير عن السنة الضوئية بالملمتر يتطلب اذن ١٩ رقماً، وبالتالي فإن المكعب الذي ضلعه سنة ضوئية واحدة يشتمل على عدد من الملمتر المكعب تتمثل بـ

١٩×٣=٥٧ رقماً، وبالإجمال يشتمل العدد الذي يعبر عن حجم الكون بالملمتر المكعب على ٥٧+٣٢=٨٩ رقماً.

وعليه، فإن العدد الذي يتوافق مع البروتينات المختلفة التي يمكن انجازها من ١٠٠ حمض أميني، اختير كل واحد منها من بين الـ ٢٠ المتاحة، يشتمل كما رأينا على ١٣١ رقماً، وهو بالتالي أكبر بـ (١٠ أس ٤١) مرة، ويتطلب مستودع البروتينات مليارات المليارات من الأكوان المشابهة لكوننا، مع أننا لم نفترض إلا البروتينات المشتملة على ١٠٠ حمض أميني.

في الحقيقة اذا ماصدقت نتائج هذا الحساب، فإن خيالي هذا يضطرب، اذ كيف أقبل أن مخزننا لايستطيع تأمين مكانٍ كافٍ في الفضاءات مابين المجرات، التي من الإتساع بحيث أن الضوء يحتاج إلى مليارات السنين كي يجتازها! ومع ذلك فإن المحاكمة المنطقية صحيحة، والنتيجة صحيحة.

لقد ألححت على هذا الحساب لأنه يكشف عن اختلال لانعيره الأهمية الكافية، فمن جهة هناك الواقع: هذا الكون الواسع، الذي ننتمي إليه، والذي يذهلنا بغناه، انه يبدو لنا غيرقابل للنفاد، ومن جهة أخرى هناك الممكنات الناجمة عن التشاركات ممكنة الحصول بدءاً من عناصر هذا الواقع، ونسجل أن هذه الممكنات هي من الكثرة بحيث أن قسماً منها سيتحقق إلى الأبد: فحتى لو ولّد كل كائن حي على الأرض، في كل ثانية بروتيناً جديداً، سيظل هناك بعد مليارات السنين، كمية هائلة من البروتينات الممكنة، غير منجزة بعد.

من المستبعد أن يقدّم العالم الواقعي كافة أنماط البروتينات، وستظل دائماً جزيئات جديدة جاهزة مزودة بخصائص لم تتظاهر أبداً. وليس من المبالغة اذن الإشارة إلى تنوعها "اللانهائي"، حتى ولو كان هذا اللانهائي غير الذي يعنيه الرياضيون.

تتزاحم الممكنات أمام بوابة الواقع، ان الطابور كثيف، والأمل ضعيف

لكل واحد في أن يشارك يوماً ما بهذا الواقع، وهذا صحيح في كل مرة ينجم فيها الواقع المشاهد عن تشارك عناصر: تركيب طاق دنا، وتركيب شريط بروتيني أو بنية وراثية لفرد ما.

الشيفرة الوراثية

ليس للغتين، لغة الدنا ـ الرنا المكتوبة بأربعة أحرف، ولغة البروتينات المكتوبة بـ ٢٠ حرفاً، ليس بينهما أي شيء مشترك من قبل، ويبدو أن عالم الدنا، وعالم البروتينات يجهلان بعضهما بعضاً، ويتطور كل منهما بحسب ديناميته الخاصة. ان ظهورَ بنيةٍ كيماوية جديدة، سيربط بين هاتين المجموعتين بشكل وثيق.

وهذه البنية هي طاق رنا من نمط خاص (لقد رأينا أن جزيئات الرنا هي سلاسل متشكلة بدءاً من شدف الدنا)، تعطيه الوظيفةُ التي سيقوم بها هذا الرنا الخاص، اسم "الرنا الناقل" ARNt، وكل واحد من هذه الطيقان يمتلك منطقتين تلعبان دوراً حاسماً: احدى هاتين المنطقتين ذات قدرة على الإرتباط بواحد فقط من الحموض الأمينية العشرين الداخلة بتركيب البروتينات، والأخرى لها خاصية الإرتباط بواحدة من الزمر ذات ثلاث قواعد، التي تشكل الرنا، وهذه الزمر الثلاثة تعد (٤ أس ٣)=٦٤ (لأن عدد القواعد هو ٤)، هناك اذن ٦٤ نمطاً من الرنا الناقل، وبوجود سلسلة واحدة من الرنا المتشكلة بدءاً من سلسلة دنا، يأتي الرنا الناقل المحيط ليتوضع مقابل الزمر ثلاثية القواعد، التي توافقه، ثم يسحب معه الحمض الأميني الذي ارتبط به، وتتحد الحموض الأمينية المتجمعة واحدتها قرب الأخرى، وبالترتيب المتوافق مع تسلسل قواعد الرنا، مشكلة سلسلة، أي بروتيناً، تنجم بنيته عن بنية الدنا البدئي.

يشكل هذا الرنا الناقل من خلال ولعه المزدوج بالحمض الأميني وبالثلاثي، شيفرة، هي "الشيفرة الوراثية"، التي توصل مابين الأبجديتين، ذات الأحرف الأربع الدناوية وذات العشرين حرفاً البروتينية، وحين تستدعي التسلسلات الموجودة على الدنا انجاز تسلسلات من البروتينات،

تكون هذه تحت تحكم الأولى بشكل مباشر، ولكي نستخدم تشبيهاً شائعاً نقول بأن الدنا يتضمن "برنامجاً"، يتجسد على شكل بروتينات، ويتم حول طاق دناوي، اصطناعُ بروتينات ذات تركيب محدد تماماً.

رأينا أن الدنا قادر على تقديم نسخ عن نفسه، أي قادر على التناسخ، وسوف تتجمع حول النسخ المتلاحقة لنفس الدنا، البروتينات المنجزة بدءاً من نفس التسلسلات، ولها اذن نفس البنيات، ويؤدي تناسخ الدنا اذن إلى تناسخ المواد التي تحيط به، فإذا أتاحت، بالمصادفة، التفاعلاتُ المتبادلة لهذه المواد، ديناميةً معينة، واذا تحرضت سلسلة من التحولات التي تؤدي إلى دورات cycles واذا استخدمت المواد المحيطة من أجل اطلاق الطاقة مثلاً، التي بدورها تستخدم من أجل اصطناع جديد، فإن مجموعة معقدة من الجزيئات سوف تتشكل. ستكون عملية القوى التي ظهرت بسبب تواجد هذه الجزيئات كافية من أجل أن تنتظم/ تتعضى المجموعة، وتتبنى شيئاً فشيئاً، ويمكن حينئذٍ أن تظهر على شكل "كائن"، بل و"كائن حي"، وستبدي "الكائنات" المزودة بنفس المعلومات، والتي انتشرت حول كافة طيقان الدنا، بفضل آلية التناسخ، ستبدي نفس البنيات، وستضع نفس المتعضيات، وستتشكل كائنات لاتحصى متشابهة ظاهرياً، وستتضاعف.

لماذا هذه الشيفرة الوراثية دون غيرها؟

ضمن الجعبة، وفي الخليطة المائية البدئية، حيث كانت تظهر جزيئات جديدة بمجرد لعبة الإلتقاءات العشوائية، سيكون مستغرباً أن يظهر بدقة ٦٤ نمطاً من الرنا الناقل، هي الموافقة لـ ٦٤ ثلاثي، ممكنة التشكل من القواعد الأربعة A،T،C،G، والتي وزعت على نفسها الـ ٢٠ حمضاً أمينياً دون أن تنسى واحداً منها، من المحتمل تماماً في الأصل أن الأشياء لم تكن بهذه البساطة، لقد كانت عدةُ رناوات ناقلة، وموافقةٍ لثلاثي معين، متشاركةً حكماً مع حموض أمينية مختلفة، ولم تكن الرابطة مابين بنية طاق دنا وبنية البروتين المتشكل بدءاً من هذا الطاق، لم تكن بسبب ذلك قوية أبداً، لكن

تدخلت عملية لم نأت على وصفها بعد، وهي الإنتقاء الطبيعي.

الإنتقاء الطبيعي

ان التجمعات الكيماوية المتولدة تواً، لم تتولّد لكي تلعب دوراً محدداً في عمليات المستقبل، بل تولّدت بفضل المصادفة، فهي تمتلك أو لاتمتلك الخصائص التي تسمح لها بالتدخل في هذه العمليات وفي تعديلها، بعضها يلعب دوراً حاسماً في سير القصة، والبعض الآخر كان له دور صامت.

عندما يكون لهذه التجمعات بنية سلسلية (عُقَدها، اما القواعد/ وهي حالة الرنا، والرنا الناقل؛ أو حموض أمينية/ وهي حالة البروتينات)، وعندما تكون قد أنجزت من طاق دناوي، فهي تمثل ترجمة محسوسة لكمون موجود في هذا الدنا، فإذا كان "كائنٌ حي" مزوداً بدنا يسمح له بصناعة الرنا والرنا الناقل، أو بروتينات تلعب دوراً مفيداً، فإن هذا الكائن سيقاوم أذيات الوسط بشكل أفضل، وسيتمكن من البقاء حتى اللحظة التي سيتضاعف فيها إلى كائنين مزودين هما أيضاً بنفس الدنا، وعلى العكس، اذا كانت المنتجات المصنوعة بدءاً من الدنا غير مفيدة، ومؤذية، فإن الدمار يهدد المجموعة، مؤدياً إلى إختفاء كامل تعليمات الإنتاج المحمولة على الدنا.

ان عواقب آلية التنحية هذه، وعلى المدى الطويل، تستند بكاملها على قدرة تناسخ الدنا، وشيئاً فشيئاً يتم الإحتفاظ فقط بالدنا ذي التسلسل المتوافق مع بنيات كيماوية مفيدة للمجموعة، وستختفي البقية. ان لعبة القوى الطبيعية قد انتقت بهذا الشكل، الدنا الأكثر جدوى، أو بالأحرى تلك التي قدمت المنتجات الأكثر جدوى.

تشابه هذه العمليةُ عمليةَ المربين الذين ينتقون سلالات الأبقار الأكثر انتاجاً للحليب، ولهذا السبب أطلق داروين على هذه العملية تعبير "الإنتقاء الطبيعي"، كما لو أن "الطبيعة" كانت مكلفة بالدور المنوط بالتربية من قبل المربين، لكن للتعبير خطورة، لأن الآليتين هما في الحقيقة

من طبيعتين مختلفتين: للمربي قصد، هدف، انه يفكر بالمستقبل، فهو يتخذ اليوم قرارات تبعاً لنتائجها غداً، أما "الطبيعة" فلا تعرف سوى الحاضر، ان القوى المتدخلة، والتآثرات المعقدة مابين الكائن الحي والوسط المحيط به، تتوصل أو لاتتوصل إلى إبقائه وإلى تناسخه، وهذه النتيجة لاتعتمد بأية حالة على الهدف المبيت.

لكن بفضل الدنا، وقدرته على التناسخ، يتم كل شيء كما لو أن دروس الماضي قد اختزنت بالذاكرة. لنفترض من قبيل المصادفة، أن طاقاً دناوياً قد أصطنع، ممثلا بنية جديدة تتوافق مع بروتين أكثر جدوى لهذه الوظيفة أو تلك، فسوف تتكاثر الكائنات المزودة بهذا الدنا، أسرع من الأخريات، منقصة بوجودها ذاته فرصة تناسخ الأخريات، وشيئاً فشيئاً ستستمر الكائنات التي تملك الوصفات/ التعليمات الأكثر منفعة.

وهم الغائية

يقوم التراكم المتزايد للتجديدات التي ظهرت بشكل تصادفي وانتقائي من خلال الإنتقاء الطبيعي، بإظهار كائنات متزايدة الكفاءة، تُطَّورُ وظائف متزايدة التعقيد، وان تسلسل الأحداث هذا، الذي يؤدي إلى أن تتظاهر هذه الوظيفة، قد يعطي انطباعات بأن هذه الأحداث قد نجمت بهدف انجازٍ لاحق لهذه الوظيفة، واننا بإمعاننا في الماضي، وملاحظتنا لتماسك المراحل التي سمحت ببلوغ الطور المبتغى، نستطيع أن نتخيل ان ارادةً لها قصد محدد كانت وراء الإنجاز، وقد سمح كل وارد جديد بالإقتراب من هذا الإنجاز.

علينا هنا الحذر من خطأ شائع في التأويل: وهو ان ملاحظة تتابع حوادث معينة، يعني قبول أنها كانت ضرورية، ثم البحث عن الآلية التحتية التي جعلتها ضرورية، في الحقيقة ان الذي تم، يصف لنا الوقائع المتعاقبة، من غير أن يضيء لنا كثيراً الممكنات. وعليه فإن الآليات الطبيعية التي نحاول ابرازها، تخص الممكنات التي كل واقع منها هاماً، وليس فقط الواقع الوحيد الذي سوف يعقبها.

ان صعوبة إعمال الذهن في تصور آليات هذا العمل، بدءاً من تتالي أحداث، يتضح بلعبة الصندوق البسيطة(١١): يحتوي الصندوق في البداية على كرتين، واحدة بيضاء، والثانية حمراء، نسحب بالحظ واحدة من هاتين الكرتين، ونرى لونها، ثم نضع كرتين من نفس اللون، ونعاود ثانية، يتبدل محتوى الصندوق في كل مرة، وبشكل عشوائي، ومع ذلك تدل التجربة على أن تواتر الكرات الحمراء، بعد أن تكون قد عانت من تبدلات واسعةٍ بدءاً من المرات الأولى، مثلاً ١/٢ ثم ٢/٣ ، ٢/٤ ، ٢/٥ ، يستتب سريعاً، ويقترب من قيمة محددة تماماً، لنقل ٣٨١ر٠، ويظل الملاحظ بعد مشاهدة هذه الظاهرة محتاراً: ماالذي ألزم التواتر في هذه العدة - تواترالكرات الحمرعلى أن يميل نحو عدد غير متوقع= ٣٨١ر٠؟ علينا مع ذلك أن نسجل ذلك، ان التقارب هو واقعة، وبدءاً من المرة العاشرة أو العشرين، لن يتبدل الرقم العشري الثاني!

من الطبيعي بعد هذه الحيرة، أن نعاود مجدداً، وتنجم نفس الظاهرة: يقترب تواتر الكرات الحمر صوب عدد محدد، لكن هذه المرة ٧٥٣ر٠، ونشاهد في كل المحاولات نفس التقارب، لكن كل مرة صوب عدد جديد.

السبب بسيط: بتزايد عدد الكرات ينقص تباين Variance(*) العدد التصادفي، الذي هو التواتر في المرة القادمة، من خلال معرفة التواتر الحالي، ويصغر مدى تبدل التواتر من مرة إلى أخرى شيئاً فشيئاً، وهناك بالضرورة اذن تقارب. لكن بالمقابل، يظل المنتهى غير قابل للتوقع أبداً، ويمكن كذلك البرهان على أن للنتائج الممكنة مابين ١٠٠ر٠ و ٩٩٩ر٠ كلها نفس الإحتمالية في الحصول.

لقد رأينا في محاولتنا الأولى أن تواتر الكرات الحمر كان يميل نحو

---

* التباين في الاحصاء ، يقيس تشتت عناصر عيّنة ، ويحسب بأخذ متوسط مربعات الفروق بين قياسات هذه العناصر ، ومتوسطها.

٣٨١ر٠ وفي الحقيقة أن ماهو ملائم، ومميز للآلية المعنية، كان التقارب، لكن الهدف الظاهري لهذا التقارب لم يكن يتوافق مع أي واقع متضمن في العملية، ويمكننا ملاحظة ذلك اذا كنا قادرين على تكرار التجربة عدة مرات، لكن كيف يمكننا تخمين ذلك اذا لم تتم هذه التجربة إلا مرة واحدة؟

هنا يكمن لب المشكلة حين نزعم، ونحن ندرس تطور البنيات الحية التي تعاقبت على سطح الأرض، أننا نحرز ماهي الآليات التي حرضت هذا التطور؛ لكن هذا التطور لم يتم إلا مرة واحدة، ولهذا يجب الحذر من أخطاء التأويل السيئة.

هل تم انتقاء الشيفرة الوراثية؟

لنعد إلى "الرنا الناقل"، من المحتمل جداً أنه لم يكن في البداية سوى صنف من أصناف عديدة من الرنا، المصطنعة على امتداد الدنا، لكن بمجرد وجود المنطقتين الحساستين اللتين أشرنا إليهما قد أعطى لهذا الصنف دوراً خاصاً، وهو ترجمة اللغة التي تعبر عنها القواعد، إلى لغة تعبر عنها الحموض الأمينية، لكن وظيفة الترجمة هذه ستكون سيئة لو وافقت الرناوات الناقلة مابين ثلاثي دنا واحد، وعدة حموض أمينية، لقد استطاع تصرف انتقائي أن يحدث، وكانت الرناوات الناقلة، المتمثلة حالياً عند كافة الأنواع الحية المعروفة، هي منتهى هذا الإنتقاء، ويبدو تبعاً لبعض الأحداث، أن الشيفرة الوراثية التي نعرفها، ليست اعتباطية، كان بإمكانها فعلاً أن تكون غير ذلك، وأن تقوم بدورها بالكامل، لكن الشيفرة الحالية تتوافق مع امتياز معين: انها تحدّ بأفضل شكل من الخراب الناجم عن طفرةٍ في الكائن الحي.

وفي الحقيقة، عندما تتناسخ الدنا، تنجم حوادث قليلة التواتر، لكن ليست معدومة، اذ تحل قاعدة مغايرة محل القاعدة الأصلية، مثلاً تحل G محل A، فنقول بأن الدنا قد عانى من طفرة، وحين يتهدد الثلاثي

الذي ينتمي إليه هذا الحرف بتبديل معناه، يصبح الحمض الأميني الموضوع من قبل الرنا الناقل المكلف بقراءة هذا الثلاثي مختلفاً عما كان متوقعاً، وهذه هي وظيفة البروتين الحاوي على هذا الحمض الأميني المهدد بالإضطراب وتعتبر شيفرة ما على أنها الأمثل اذا أنقصت قدر الإمكان تواتر مثل هذه العواقب، لقد تم لعب هذا الدور من قبل المترادفات: اذ تتوافق عدة ثلاثيات مع حمض أميني واحد، لكن تتحدد أهمية هذه المترادفات من خلال معطيات المشكلة: ٦٤ثلاثياً، ٢٠ حمضاً أمينياً، ويجب بالتحديد، عند حصول تبديل عارض في أحد القواعد، أن يحل حمض أميني ثان محل الحمض الأميني الموافق، وله خصائص فيزيوكيماوية قريبة قدر الإمكان من التي للأول، ويمكن للبروتين المتشكل حينئذٍ أن يلعب نفس الدور الذي للبروتين الأصلي، وهكذا يمكننا (بحسب أعمال فريق ف.راتنر Ratner.V في Novosibirsk ـ(١) أن نحدد لكل شيفرة ممكنة، "قرينة مناعية تجاه الطفرات indice d' immunité aux mutations"، وهذه القرينة هي بمعدل ٦ر٣٣٪ للشيفرة الواقعية، ويمكن بالتأكيد تحسين ذلك، لكن بقدر ضئيل جداً، فالشيفرة الإفتراضية صاحبة أفضل قرينة مناعية تجاه الطفرات أمكن الحصول عليها، لم تتجاوز ٤ر٣٣٪.

ان حالة الرناوات الناقلة هي مثال جديد للعملية التي نجدها في كل طور:

١ ـ تكاثر الممكنات.

٢ ـ انجاز تصادفي لعدد قليل منها (ذلك هو دور المصادفة).

٣ ـ تنحية تلك التي لاتستطيع مقاومة ضغط الإنتقاء الطبيعي (دور الضرورة).

٤ ـ التثبيت غير الردود للبنية التي تم انتقاؤها. يحدث كل شيء كما لو أن الواقع كان يتردد في كل خطوة أمام مفترق طرق، لكن بمجرد اختيار طريق، يصبح من المستحيل العودة إلى الخلف، وبعد كل مفترق ينغلق الباب الذي تم عبوره.

بطء العملية

استطاعت العضويات المتعاقبة شيئاً فشيئاً أن تجمع وظائف أكثر فأكثر تعقيداً، لقد عرفت تصنيع مواد تسمح بإنجاز دورات cycles تزداد تنوعاً كل يوم، يستخدم في سياقها مايقدمه الوسط من أجل تصنيع مكونات العضوية ذاتها، لقد أسست وبالتدريج استقلالها.

لكن هذه المستجدات المفيدة، لم تتمكن من الإنخراط في الإرث البيولوجي المسجل على الدنا إلا على حساب عملية مكلفة جداً من حيث الأفراد، وخصوصاً من حيث المدة، فالمستجدات الظاهرة دون سبب، ودون هدف، ليست سوى حوادث عارضة، تدميرية في معظم الأحيان، والنادر منها قدم بالمصادفة امتيازاً، ومن بين هذه الأخيرة، تم الإحتفاظ ببضع منها، ولهذه العملية المرتكزة على الظهور التصادفي للمستجدات، والتي تبعها اختيار للمفيد فقط من خلال الإنتقاء الطبيعي، مردود مؤسف، وهذا المردود كذلك أكثر فقراً عندما يستوجب تحسينٌ ما، ظهورَ عدة تبديلات، التي اذا ماأُخذت بشكل معزول، تكون كل واحدة مؤذية، ومن الممكن لإحدى الطفرات التي بدلت البروتين A، إلى بروتين قريب Á، أن تكون معيقة، وكذلك الطفرة التي بدلت B إلى B́، لكن التآثر الناجم عن تواجد Á،B́ قد يكون ذا فائدة كبيرة، اذ قد يؤمن مثلاً استقلاباً جديداً، وهذه الميزة لاتلاحظ ولاتسجل في الإرث الوراثي بشكل دائم، إلا اذا حدثت طفرتان بشكل متواقت، وعند نفس الفرد، وهو حدث شديد الندرة.

في مثل هذه الظروف يكون التطور بطيئاً لدرجة اليأس، تتعاقب آلاف الأجيال قبل أن يتم احراز تقدم مهما كان بسيطاً، والمدة التي كانت لازمة لإنتقال الكائنات البدئية الناقصة الأولية، صوب البنيات شديدة التعقيد التي هي عليها الكائنات الحيّة الحالية، فربما لم تكن ٣-٤ مليارات من السنين كافية لذلك.

علينا هنا أن نأخذ بعين الإعتبار خاصية بدهية، لكنها مجهولة،

للتحول الذي خضعت له مجموعة المواد التي هي الكائنات الحية: لقد تزايد التعقيد أكثر فأكثر، ونمت قدرتها على الإستفادة من فرص الترقي التي أتاحتها الأحداث التي خضعت لها.

ففي مجموعة تشتمل على بضع مواد فقط، تكون الأحداث المتوافقة مع البقاء محدودة العدد، وتكون المحافظة على بعض الدورات الكيماوية التي تمكننا من صيانة الذات قد استنفدت الممكنات، وان أقل تبدل في الظروف الخارجية قد يكون قتالاً، والهامش ضيق حول التواتر بمجرد أن يحصل، أما العكس، اذا ماتفاعل العديد من المركبات الكيماوية فيما بينها، فإن عدد التفاعلات التي تتوالى يصبح مرتفعاً، والعديد من التفرعات يصبح ممكناً، ويمكن للمسالك التي تسير بها الدورات الإستقلابية أن تتعدل بحسب الظروف الخارجية، ويتحقق تكيف يؤدي إلى انجاز بنيات جديدة، هي أكثر تعضياً. ان مفتاح الترقي المنتظم والمتسارع والمتظاهر في الكائنات الحية المتعاقبة، يلخص بهذا الإقرار: ان صفة التعقيد هي مصدر عملية التعقيد.

وبفضل ظاهرة التعقيد، ذاتية التسارع، ظهرت كائنات مزودة بوظائف جديدة، مجدية دائماً، لكن هذا التطور لم يتمكن من بلوغ نظم سريع إلا بفضل حادث عارض، هو تشعب/ تفرع، هدّد الآلية نفسها التي سمحت بإطلاق العملية، ان القدرة الفردية على التناسخ قد انفقدت لصالح قدرة جديدة: هي الإنجاب من اثنين.



الفصل الثاني

ابتداع الزوجية

عالم فيه تناسخ، هو عالم ممل: نفس الأفراد في كل مكان، مكررون من جيل إلى جيل دونما كلل، وكل كائن محاط بنماذج عديدة لكائنات مشتقة من نفس القالب، بنسخ مطابقة له بالذات. وحدها الطفرات الطارئة تقدم القليل القليل من التنوع.

يتوافق بروتين مع كل تسلسل دناوي (أو اتفاقاً، مع عدة تسلسلات منفصلة، وهذا تعقيد تقني لايبدل شيئاً من وصفنا الإجمالي)، ويتظاهر هذا البروتين بوظيفة أولية في العضوية، أو بسمة ظاهرة (شكل، لون، ...)، نقول عن هذا التسلسل أنه يشكل مورثة لهذه الوظيفة، أو لهذه السمة، وكل كائن حي مزود بمجموعة من المورثات، هي التي تحدد شروط انجاز كافة المواد التي سيتمكن بفضلها من تطوير وصيانة نفسه، ومن مقاومة ضغوطات المحيط، وأخيراً من التناسخ، تسمى هذه المجموعة: النمط الوراثي Génotyp، لقد قام هذا النمط الوراثي عند كل الكائنات الحية الأولى، رغم الطفرات النادرة، بنسخ النمط الوراثي للكائن الذي اشتق منه.

يتبدل كل شيء مع ابتداع اجراء جديد بالكامل، وهو عكس الذي استخدم منذ البداية: إن صيغة "الواحد يصبح اثنين" التي سمحت بظهور مايسمى "الحياة"، قد أخلت مكانها لصيغة "الإثنان يصنعان واحداً". لقد نجمت هذه القفزة منذ مايربو على ١٫٥ مليار سنة، ونحن نجهل الظروف

التي تمكنت فيها من التحقق، لأنها تتوافق مع انقلاب كامل لكل ماهو في صميم آلية الحياة: وهو انتقال المعلومات البيولوجية المتلقاة من الأسلاف إلى الأخلاف.

تقنية بدائية للتبادل الوراثي

لقد قدمت بعض العضويات بالفعل بضع تعديلات إلى الآلية الصارمة للتناسخ بالمعنى الدقيق، من دون أن تهددها بالكامل، وهكذا نعرف جراثيم قادرة على أن تتبادل فيما بينها بعض، أو كامل طيقان الدنا التي تلقتها في البداية، والتي تشكلت بدءاً منها.

ومن أجل إنجاز نقل كهذا، تضاعف الجرثومة X في البداية دناها بما يتناسب مع المخطط الكلاسيكي للتناسخ، لكن بدلاً من القيام بالعملية الإعتيادية، أي انفصالها إلى خليتين بنتين، فإنها تقترب من جرثومة أخرى Y، وتحقن عبر غشاء هذه الأخيرة طاق الدنا الذي كان قد تضاعف تواً.

وبعد هذا النقل الذي اتخذ اسم تزاوج Conjugaison، تصبح الجرثومة Y مالكة لطاقي دنا بدلاً من واحد، وسيطرح عليها هذا الغنى مشاكل عويصة عندما تحين لحظة تضاعفها، لكن هذا الطور لايدوم طويلاً: اذ يتشكل دنا مفرد، مؤلف من شدف مأخوذ من الدناوين الموجودين: وهكذا تحصل Y على كيان طبيعي، إلا أن نمطها الوراثي قد تبدل هذه المرة. لنفترض من أجل منطقة من الدنا موافقة لـ ٣ صفات أولية، أن Y تمتلك المورثات a، b، c ففي لحظة التزاوج، تنقل X إليها، ولنفس المنطقة الدناوية، المورثات á b́ ć، وسنجد هذه الصيغة بعد ذلك، عند كل المتحدرين من Y، إلى أن يحدث تزاوج جديد.

لقد تحولت الجرثومة، بهذه العملية، وراثياً عن طريق جرثومة أخرى: ستكون بعض البروتينات التي ستضعها Y بعد التزاوج، متوافقة مع الوصفات الواردة من X، وهكذا سنرى ظهور كائنات هجينة، تمتلك في

نمطها الوراثي طفرات موجودة في سلالتين مختلفتين. قد تجعل هذه الإمكانية، تحولّ نوعٍ ما، أقل بطءاً، لكنها حل لم يزل ضعيف الجدوى، ان Y الجديدة تنجمُ بالتأكيد عن اجتماع مصدرين وراثيين للمعلومات، لكنها لاتمتلك من أجل كل بروتين ضرورى لمختلف الإستقلابات التي تتحكم ببقائها، إلا وصفة وحيدة للإصطناع، على غرار كافة الكائنات التناسخية الأخرى.

ابتداع الزوجية

تحققت الثورة الحقيقية من خلال ظهور كائنات لم يعد عملها محكوماً بوصفة واحدة لكل صفة أولية، انما بوصفتين، وهذا مااشتمل عليه التجديد الحاسم: فقد أتت بعد الكائنات مفردة الوصفة، سواء من خلال تحديدها الوراثي أو من خلال مظهرها، كائناتٌ مزدوجة الوصفة، وبقي مظهرها بالطبع مفرداً: فهي تمتلك، أو لاتمتلك صفة ما، كالقدرة مثلاً على استقلاب هذه المادة، أو استخدام هذا الوارد من البيئة في عملها البحث، لكن هذا المظهر خادع، اذ أنها تزودت، من أجل كل وظيفة ومن أجل كل بروتين سيصطنع، ببرنامجين متوضعين على طاقين دناويين متمايزين، يمكن لهذين البرنامجين أن يكونا متماثلين، وفي هذه الحالة ستكون العضوية محل تآثر مابين مادتين تتدخلان في إنجاز نفس الوظيفة.

ماهي سلسلة الأحداث التي حرضت على ظهور هذه الكائنات ذات المجين génôme المزدوج؟ ليس بإمكاننا إلا أن نتخيل سيناريوهات معقولة إلى حدّ ما، وأبسطها هو تزاوج مشابه للذي وصفناه بين جرثومة X وجرثومة Y، لكن بعد هذا التزاوج ستحتفظ Y بسبب خطأ ما، أو طارىء عارض، بطاقي الدنا، وستصبح Y بهذا الشكل كائناً شاذاً، مزوداً بنمطين وراثيين، في حين أن الكائنات الطبيعية لاتمتلك سوى نمطٍ واحدٍ (مثلما يعتبر الأطفال المصابون بالمنغولية، والمزودون بصبغي إضافي، شاذين).

إن هذا التعايش بين سلسلتين "سببيتين" بهدف انتاج أثر مفرد، قد

طرح على الكائن الأول المستفيد من هذا التجديد، مشاكل هامة، ربما حدثت هذه المحاولة دون نجاح في العديد من المرات إلى أن قدمت طفراتٌ جديدة،الحلولَ في النهاية.

وللحقيقة، إن الوجود المشترك، في صميم العضوية ذاتها، لمواد مصطنعة بدءاً من مورثتين متماثلتين، تخصان نفس الوظيفة، بدا في معظم الأحيان مفيداً، ذلك هو مثلاً الحال عندما يكون للبروتينات المصطنعة، وبفضل تركيبها، دور في مجابهة أذية الوسط، وذلك بتعديلها للمادة الخطيرة، إن مدى جدوى الأدوات التي تستخدمها العضوية، يكون أوسع إذا أمكن استخدام برنامجين للإصطناع في وقت واحد.

يمكن بالتأكيد لأزواج التحكم بوظائف مختلفة، أن يطرح مشاكل الترابط أو التراتب، لكن الصعوبات الأشد كانت وقت التناسخ، وهنا سمح ظهور عملية جديدة، ليس فقط بتجاوز هذه الصعوبة، إنما بمنح هذه العضويات قدرات سوف تقلب مسار الأشياء.

ابتداء الأعراس

إن هذا التجديد تحديداً، لم يكن متوقعاً، فهو يتضمن كسر سلسلة الكائنات التي تتعاقب جيلاً وراء جيل: كانت كل عضوية، في آلية التناسخ البدئية، تنتج مماثلها، والآن لن يعود كل كائن قادر على انتاج كائنات مشتقة منه، إنما مختلفة عنه كلياً.

يمكن للارث الوراثي في كائن "مزدوج التحكم" أن يوصف بسلسلة من الثنائيات، التي تتوافق كل منها مع صفة بسيطة، فإذا رمزنا لكل مورثة بحرف، يمكن تمثيل هذا الارث بـ:

a b c d
à b̄ c d̀

حيث ترمز الأحرف العليا إلى المورثات المتوضعة على أحد طاقي الدنا، والأحرف السفلى إلى تلك المتوضعة على الطاق الثاني.

تمتلك العضوية في حالتنا هذه مورثتين مختلفتين a،á للوظيفة

الأولى، وتسمى متخالفة الزيجوت بالنسبة لهذه الوظيفة، ونفس الأمر بالنسبة للوظيفة الثانية، أما بالنسبة للثالثة، فعلى العكس، انها تمتلك مورثتين لهما نفس التركيب c، وتسمى بالنسبة لهذه الوظيفة: متوافقة الزيجوت في هذا الموضع Locus.

كانت عملية التناسخ تشتمل عند الكائنات الحية الأولى، على مضاعفة الطاق الدناوي الوحيد الذي تمتلكه، وعند الكائنات مزدوجة التحكم يكون من الأسهل انجاز آلية شبيهة: يتناسخ كل طاق، ويتلقى أفراد الجيل الثاني نسخة من كل طاق من الطاقين، وتمثل العضويات التي تحققت بهذا الشكل "تناسخ" والدها. إن هذه الآلية موجودة، وتسمى "الإنقسام الفتيلي mitose"، وهي التي تؤمن انتقال نسخة كاملة من الإرث الوارثي في البيضة الأصلية إلى كافة خلايا العضوية.

لكن الوجود المتواقت لأربع دناوات (بعد تضاعف الطاقين الأصليين) قد جعل ممكناً ظهور عملية غريبة، تسمى: "الإنقسام المنصف méiose"، التي قد تبدو للوهلة الأولى عودة للوراء، إلا أنها في الحقيقة تمثل افتراقاً حاسماً باتجاه ممكنات جديدة.

ومن أجل تثبيت الفكرة، لنأخذ مثالنا الذي يخص منطقة الدنا التي تحكم ٤ وظائف: يوصف الفرد بـ:

a b c d

á b́ c d́

يتضاعف في البداية كل طاق، وبذلك يمتلك الفرد ٤ طيقان:

(a b c d) (a b c d) (à b̀ c d̀) (à b̀ c d̀)

١ ٢ ٣ ٤

لكن هذه الطيقان ليست ذات صلابة أمام كل محك، إذ يمكنها أن تنكسر، ثم تلتصق، لكي تعطي طيقاناً مركبة، فمثلاً إذا حدث انكسار ما بين c و d، يختفي الطاقان ٢ و٣ ، ليتشكل(á b́ c d)، (a b c d̀) وبعد أن تتم هذه التأشبات، فإن الخلية تظل ممتلكة لـ ٤ دناوات، لكن تم انتقاؤها في مثالنا، من ٨ تشكلات ممكنة: (á b́ c d́) و(a b c d)

وهما نسختا التشكل الأصلي، ثم (a̅ b c d) (à b c d̀)(a b̀ c d̄)، (a b̀
c d)، (a b c d̀)، (à b̀ c d) التي تتوافق مع التأشبات الممكنة.

يلعب كل دنا فيما بعد الدور الذي كان يلعبه عند الكائنات البدائية، ويشكل حوله كائناً مستقلاً وحيد الخلية، ومزوداً بدنا واحد، وفي ختام هذه العملية، لم يعد الكائن ذو التحكم المزدوج، "يتناسخ" أبداً، بل ينتج فقط كائنات مفردة التحكم، ويطلق على هذه الكائنات اسم: الأعراس gamètes، وهاكم مصطلح أكثر تنفيراً بكثير، يشير إلى الكائنات مزدوجة التحكم: الزياجيت (ج زيجوت) zygotes، ان انتاج أعراس بدءاً من الزياجيت قد يبدو تقهقراً نحو البنيات الوراثية البسيطة للبدايات، لكن الميزة الوحيدة الظاهرة للإنقسام المنصف، هي أنه استطاع، بسبب التأشب، انتاج أنماط من الأعراس، كلها مختلفة، وبأعداد مرتفعة جداً: ففي مثالنا، كان المجين متخالف الزيجوت في ٣ وظائف، وهذا ماجعل عدد التأشبات الممكنة (٢أس ٣)=٨ ، فإذا كان عدد تخالف الزيجوت (ن) فإن عدد أنماط الأعراس الممكنة هو (٢أس ن)=(١٠أس ٣و٠ن)، وهو عدد يفوق التخيل حين يتجاوز (ن) بضع مئات، فما بالك اذا كانت التوضعات الدناوية متخالفة الزيجوت تعدّ عند الكائنات ذات التعقيد البسيط بالآلاف؟

تعاقب الأعراس والزياجيت

لو كانت الأمور قد توقفت عند هذا الحد، لكان الطريق الذي أوصل إلى الكائنات ثنائية الدنا مسدوداً، وماكان له من ميزة إلا تمضية الوقت في تأشيب مورثات الأنماط المختلفة، لكن لهذه الأعراس القدرة الموصوفة سابقاً عند بعض الجراثيم، في أن تندمج لكي تبني كائناً ثنائي الدنا، لقد أقلعت العملية اذن، لكن على أساس مختلف كلياً، علينا الآن أن نميز طورين في وصفنا لتحول الكائنات الحية عبر الأجيال:

ـ الزياجيت تنتج الأعراس

ـالأعراس تندمج لكي تشكل الزياجيت.

ان الأفكار التي تخص العلاقة بين الأجيال المتعاقبة، قد بدلت الموضوع بشكل كامل، فلكي تكون أمينة على طبيعة الأشياء، عليها تلقائياً أن تأخذ بعين الإعتبار الخطاب المزدوج، ذلك الذي يخص الأعراس، وذلك الذي يخص الزياجيت.

يتعلق الأمر هنا بصعوبة مفهومية هامة، والبرهان عليها هو عدم تلاؤم المصطلح مع الواقع، وخاصة فيما يخص نوعنا، اننا نستخدم هنا تعبير "التناسخ الإنساني" من غير تردد، في الوقت الذي نحن فيه عاجزون عن التناسخ، ونتكلم كذلك عن الأطفال الذين "أنتجناهم"، في الوقت الذي نحن فيه عاجزون عن "انتاج الأطفال"، اننا لسنا قادرين إلا على انتاج أعراس، أي نطف الذكور وبيوض الإناث، وهذه الأعراس وحدها هي القادرة على "انتاج" أطفال.

عندما نقارن زيجوتين متعاقبين، أب وابنه، فإننا سنبحث عن رابطة مباشرة بين الصفات المتظاهرة من قبل الأول ومن قبل الثاني، أي بين "نمطيهما الظاهريين"، لكن الآليات التي تحتوي على هذه الرابطة، معقدة:

- فالنمط الظاهري عند الأب محكوم بنمطه الوراثي
- والنمط الوراثي عند الابن، يأتي نصفه من العرس الذي صنعه الأب
- والنمط الظاهري عند الابن محكوم بنمطه الوراثي.

يمكن للمنطق المتسرع، الذي يسمح بتجنب المسار الطويل، أن يكون مفيداً في بعض الحالات الخاصة، لكنه خطير لأنه يدفعنا إلى نسيان تعقيد الصلة مابين السلف والخلف.

نحن مدفوعون لرؤية علاقة بيولوجية مباشرة مابين الآباء والأبناء، أقول: "طفلي"، في حين أن تعبير الملكية هذا تعسفي جداً. اننا بطريقة تعبيرنا هذه ننسى الوسيط والمصدر المزدوج.

أنتمي إلى مجموعة الكائنات الحية، لكن كل نطفة من مليارات النطف التي أنتجها وأقذفها، تنتمي إلى هذه المجموعة أيضاً، وكل واحدة

هي كائن حي يمتلك ليس فقط ارثه الوراثي الخاص به، انما كذلك صفاته الخاصة، يمتلك نشاطاً مناعياً، وقدرة على مقاومة تبدلات الوسط، ويتمتع بحركة. بالنسبة لوصف قصة الدفق الوراثي الذي أساهم به، يقتصر النظر عادة على الزياجيت المتعاقبة: "أبويّ"، "أنا"، "أطفالي"، ...لكن الوصف سيكون بنفس الدقة اذا ماتم الإهتمام بالأعراس التي كونت أبويّ، والأعراس التي قذفاها، والتي أقذفها أنا... يتم كل شيء كما لو أن فلمين قد تراكب أحدهما بالآخر، فعندما نعاير جهاز العرض بحيث يقف كل ١/٢٥ من الثانية على الصور الشفعية، فإننا نشاهد تتابع الأفراد الذين تعاقبوا، وعندما يعاير على الصور الفردية، نشاهد تتابع البيوض والنطف التي قذفوها، ان التتابع الثاني ليس عند عالم الوراثة بأقل غنى بالمعلومات من الأول.

ان ذلك يصدمنا، لأن حياة الأعراس في نوعنا (وفي غالبية الأنواع أيضاً) هي ذات أمد قصير جداً، فهي ظاهرياً أقل غنىً بالأحداث من حياة الزياجيت، وتبدو النطفة أو البيضة كائناً مهملاً تماماً اذا قارناه بنا، لكن عند بعض الأنواع (كالفطور) ينعكس ترتيب الدورة: فالعرس هو ذو "الحياة" الأكثر غنى، والزيجوت ليس أكثر من وسيط بين جيلين من الأعراس، (وفي أنواع أخرى كالنحل مثلاً، يمتلك الذكور كافة المظاهر الخارجية للكائن الكامل، لكن هذا المظهر خادع، فالطنانة/ الزنبور bourdons هي في الحقيقة كائنات مبنية بدءاً من بيضة غير ملقحة، أي كائنات وحيدة الدنا، أعراس).

يمكننا تماماً اعتبار الأعراس على أنها وسيطة بين جيلين من الزياجيت، مثلما يمكننا العكس، والنقاش حول هذا الموضوع خالٍ من المعنى تماماً كمشكلة الدجاجة والبيضة، أيتهما أصل الأخرى.

المهم هو أن كل واحد في هاتين الفئتين من الكائنات الحية، مفصول من أخلافه وعن أسلافه بكائنات من الفئة الثانية.

لقد أدخلت هذه الآلية تعقيداً سيكون مصدراً لتعقيدات جديدة، تبعاً للقاعدة التي أشرنا إليها سابقاً. وهذا الأثر واضح خصوصاً في تطور

الكائن الحي، لقد كان هذا التطور، بسبب الطفرات، ومن خلال غربال الإنتقاء الطبيعي، بطيئاً بشكل يائس في البداية، اذ أن ظهور وظائف جديدة معتمدة على وجود متواقت لطفرتين، كل منهما بمفردها مضرة، يكاد يكون مستحيلاً.

ان ظهور كائنات مزودة بدنا مزدوج، وقادرة على التكاثر بواسطة الأعراس، يسمح بتسارع حاسم: وهو اذا ماحدثت طفرة ضارة، يصبح من الممكن تماماً تحملها من قبل الفرد عندما يكون قد تلقى من المصدر الآخر، أي لنفس موضع الصفة ذاتها، مورثة "طبيعية" واحدة، وهكذا يمكن لطفرات متعددة أن تتراكم دونما أذى. ان خليط الوارد الوراثي الآتي من متناسلين اثنين، ومختلفين، يؤدي باحتمالية غير ضعيفة إلى تشاركات لطفرات متباينة، قد تكون باجتماعها مفيدة، وهكذا يصبح مجال الممكنات متزايداً إلى مالانهاية، فالواقع يتجدد بشكل دائم، ويخلف العالم الممل، إنه عالم كل مافيه جديد، وغير متوقع.

وهكذا يمكن اظهار التجديد الذي هو التحكم الوراثي المزدوج، على أنه "أداة/ شيء ما truc" أو "شطارة bricolage" على حد تعبير فرانسوا جاكوب(١٥)، ونحن، الزياجيت الأخرى، الدناوات العملاقة المضاعفة، يمكننا أن نظهر كما لو لم يكن لنا من وظيفة في تاريخ التطور الطويل إلا أن نكون صناديق، تُستمَد منها بالمصادفة، المورثات التي تلقيناها من الأعراس التي أنتجتنا، وذلك من أجل انتاج أعراس جديدة.

ليس من العبث تبني وجهة النظر هذه، والشروع بمثل هذه التبسيطة réductionnisme، نعم، يجب الإقرار بأن الزياجيت قد عرفت كيف تغني مصيرها، فهي وقد ظهرت بالمصادفة، استطاعت أن تصون نفسها، لأنها حملت معها حلاً يخص عزل سلالات الأعراس، لكن بنيتها تمثل بالنسبة لتعقيد الكائنات، قفزةً هائلة إلى الأمام. مرة أخرى، حمل التعقيد معه وعداً بتعقيد أشد، ان تاريخ الزياجيت، وليس

تاريخ الأعراس، هو الذي سيصبح شيئاً فشيئاً، غنياً ومفاجئاً، ولكي يبدأ هذا التاريخ، سيغتني بتفصيل تقني، يكفي أن نذكر اسمه كي نفهم كل ماقدمه: ألا وهو الجنس.

تفصيل تقني: الجنس

في وصفنا شديد التبسيط، تشكل الزياجيتُ جماعةً، دورها الوحيد هو تقديم الأعراس، وهذه الأخيرة ليس لها إلا دور واحد: اندماج كل اثنين منها من أجل انجاز زياجيت. ان وظيفة هذا التناوب الذي تقوم به كائنات وحيدة الدنا، وكائنات مزدوجة الدنا، هي في أن تسمح بظهور تآلفات وراثية جديدة، وقد تزايدت جدوى هذه العملية من خلال "أدوات" مختلفة، وتخصنا منها واحدة على وجه التحديد.

عندما يلتقي عرسان بالمصادفة، ليس من المستبعد أن يكونا آتيين من فرد واحد، ويمكنهما حينئذ، اذا ماالندمجا:

- إما إعادة بناء جينوم هذا الفرد بشكل تام (بأخذ المثال السابق تكون الحالة بأن يندمج عرس من النمط الأبوي a b c d مع عرس آخر من نمط أبوي à b̀ c d̀، ونكون أمام "تناسخ" بالمعنى الدقيق، ويقود ذلك إلى حالة الكائنات الأولية، ويلغي كافة امتيازات الآلية الجديدة).

- وإما انتاج جينوم، لن يحمل إلا جزءاً من المورثات الأولية (تلك هي مثلاً حالة العرس a b c d، مع عرس متأشب à b c d̀)،وتصبح الزياجيت المتشكلة بهذا الشكل متوافقة الزيجوت بالنسبة لبعض الصفات، في حين أن المنجب كان متخالف الزيجوت. ان منتهى العملية يعاكس في هذه الحالة الغنى الذي هو قادر على تقديمه: اذ أن هناك نقص في التنوع الوراثي، ولاتوجد زيادة (ويمكن بسهولة في مثل هذا الإخصاب الذاتي، حساب أن نِصْفَ حالات تخالف الزيجوت تفقد في كل جيل).

لقد تم الإعتماد على آليات مختلفة في سياق تطور الأنواع، وكان أثرها هو الصراع ضد الافقار، أو حتى جعله مستحيلاً، فعند بعض الأنواع النباتية مثلاً لايمكن للأعراس الناتجة عن نفس النبات أن تتلاقى، اذ تعيق

ذلك موانع مادية، أو أن ناتج اندماجها، اذا أمكن حصوله، غير قابل للحياة، لكن العملية الأوسع انتشاراً بكثير، والمؤدية إلى هذه الغاية، تتضمن فصل الأعراس إلى نمطين، وعدم السماح بالإندماج إلا مابين أعراس مختلفة النمط، ثم عدم جعل الزيجوت منتجاً إلا لنمط واحد من الأعراس، ينجم كل زيجوت اذن عن التقاء عرسين آتيين من زيجوتين متمايزين، لكل زيجوت اذن "أبوان"، ففي الأنواع القريبة من نوعنا مثلاً، تكون الأعراس إما من نمط البيضة، وإما من نمط النطفة، وان الزياجيت المنتجة للنمط الأول هي الإناث، والمنتجة للنمط الثاني هي الذكور.

يؤمّن ظهورُ هذه الآلية امتزاجَ الإرث الجماعي، لأن كل زيجوت يمتلك محتوىً وراثياً آتياً من زيجوتين من الجيل السابق، كونه ناجماً بالضرورة عن عرسين من نمطين مختلفين.

من المهم، بالنسبة لنظرتنا إلى الكائنات الحية، أن نذهب إلى نهاية نتائج هذه العملية. سيكون لابتداع الجنس، وهو التقنية الماهرة التي تسمح لآلية الإنجاب من خلال اثنين أن تكون مجدية تماماً، سيكون له فيما بعد مستتبعات أكثر أهمية من الإسهام المباشر الذي أتاح له البقاء من خلال عملية الإنتقاء الطبيعي.

ان الكائنات مزدوجة الدنا، أي الزياجيت، التي تمثل في معظم الأنواع الجزء الأكثر فاعلية ظاهرياً، والأسطع رؤية، تصبح من الآن فصاعداً مفصولة إلى فئتين، والفرد لم يعد فقط عاجزاً عن الصراع ضد المدة لوحده، أو عاجزاً عن إحراز النصر ضد الزمن، النصر الذي هو التكاثر، انما يجب عليه الإلتقاء بشريك له من الفئة الأخرى.

ولذلك نسجل العديد من التنويعات لتقنيات ممارسة الجنس، فلدى بعض الأنواع المسماة خنثوية/ هرمو أفروديت (وفيها يمتزج هرمس مع أفروديت) يوجد فعلاً نمطان من الأعراس، مذكرة ومؤنثة، لكن كل فرد قادر على انتاجهما كليهما، إما بالتناوب أو بشكل متواقت، تبعاً للدورة المرتبطة بالفصول أو بشيخوخة العضوية، وهكذا يمكن للحلزون أو ديدان

الأرض، أن تتكاثر من خلال تشارك ثنائي دون الإهتمام بالفئة التي ينتمي إليها الشريك.

وبالنسبة للمحار فهو يستطيع تبديل جنسه عدة مرات على مدى حياته، فبعد أن يكون مذكراً خلال الفترة المبكرة، يصبح انثوياً، ثم يعود لحالته الأصلية بحسب البيئة وخاصة حرارة الماء.

وبعض الأنواع، من مفصليات الأرجل، لاتلجأ إلى التكاثر الجنسي إلا في حالات خاصة، اذ أن العملية الأكثر تواتراً عندها هي التوالد العذري parthénogénèse، وفيها تنتج الأنثى بيوضاً تحتوي نسخة من مجموع دناها، وليس نصفه كما في التكاثر الجنسي، وهي بذلك تنتج بناتاً عندهن نفس الإرث الذي عند والدتهن، أما عندما تصبح الظروف سيئة، كأن يتبدل الطقس أو يقل الغذاء، فإن الإناث تنتج، بإنقسام منصف، بيوضاً لا تحتوي سوى نصف مورثاتها، وحينئذٍ يمكن أن يتدخل التلقيح المتصالب، مؤمناً خليطاً وراثياً لسلالات عديدة، ويقدم أفراداً مزودين بإرث جديد.

يمكن من خلال هذا المنظور اعتبار الذكور كما لو كانوا ابتداعاً من قبل الإناث من أجل المساهمة بإنتاج بنات لاتشبههن.

ومع ذلك فإن الإنتماء، في معظم الأحيان، إلى هذه الفئة أو تلك، موسوم في البيئة الوراثية، وبادٍ صراحةً في النمط الشكلي.

وفي النوع البشري، كما في أنواع كثيرة أخرى، هناك صبغي واحد بكامله مكلف بتحديد الجنس، نحن نعلم أنه في الأعراس البشرية يتوزع الدنا على ٢٣ "صبغي"، وهي بنيات سميت هكذا لأن الأصبغة تسمح لنا برؤيتها بالمجهر.

كل فرد، أي كل زيجوت بشري، يتلقى ٢٣×٢=٤٦ صبغياً، ويتألف كل زوج من هذه الـ ٢٣ ، عند النساء من صبغيين متماثلين، أما عند الذكر، فعلى العكس، هناك زوج واحد متخالف: صبغي كبير يسمى X، مقابل آخر يسمى Y، ويتألف الزوج الصبغي الموافق عند

النساء من صبغيّ X وعليه فإن كل البيوض تتلقى X، أما النطف فإنها تتلقى X(في فرصة من اثنين)، أو تتلقى Y، ويكون الطفل المولود أنثى في الحالة الأولى، وذكراً في الحالة الثانية.

الجنس، الوحدة، الإغراء

تتماثل بعض نتائج ابتداع الجنس عند كلا الجنسين، وأخطرها هو الإبتداع المتواقت للموت، فعندما تتناسخ خلية ما، تختفي دون أن تترك جثة، انها تجد نفسها بشكل مطابق في الخليتين البنتين، وفي مجموعة الخلايا المتعاقبة، التي تشكل "نسيلة/ كلونا clone" هي أصله، فأن تتدمر بعض خلايا هذا الكلون، لن يؤدي ذلك إلى موت الخلية الأصلية، لأن نسخاً أخرى منها لاتزال موجودة. ان موت الفرد لايحصل إلا اذا اختفى كل نسله وكل أخلاف شركائه. يمكن هنا تطبيق مفهوم الموت على جماعات وليس على أفراد.

أما في آلية التكاثر من خلال اثنين، فإن الموت الفردي، على العكس، يصبح ضرورة، اذ أن المولود ليس أياً من الوالدين، انه جديد، غير متوقع. وتستوجب هذه الإمكانية الجماعية في الإتيان الدائم بالجديد أن يخلي القديم مكانه، وتستمر تجربة الزيجوت، بفضل الأعراس التي يقذفها طبعاً، لكنه كزيجوت لن توصله هذه التجربة إلا إلى طريق مغلق، يقع الموت في نهايته.

ان هذا الموت، الذي لم يكن له من معنى إلا من أجل كامل الجماعة، يأخذ فجأة معنى من أجل كل فرد.

بالنسبة لنوع كنوعنا، مزود بتفكير ومشاعر، يصبح هذا الأمر هو الأكثر إلحاحاً بالتأكيد: فأنا مغلق على نفسي، في طريقي إلى الزوال، لاأستطيع أن أخلق شيئاً يماثلني، انني وحيد.

اضافة إلى ذلك، لايمكنني فعلاً أن "أكون" إلا من خلال الآخرين، فالفرد وحيد الخلية، القادر على التناسخ، أبديّ بالقوة/

بالفـرض virtuellement، لم يكن بحاجة إلى الآخرين أبداً، كان الموقف النرجسي بالنسبة له طبيعياً جداً، لكن الكائن الجنسي لم يعد بإمكانه أن يكون نرجسياً من غير أن يتلف وأن يفقد، أو لايكتسب، كينونته، انه غير كامل (وان كان واعياً، يعرف نفسه).

لقد كان مدفوعاً اذن لأن يخلق تماسات، لأن يتعلق بالآخر، ولأجل ذلك أن يغري.

ان عالم الحيوان مصدر دهشة عندما نعاين التنوع الهائل للطرائق المستخدمة في القيام بالإغراء، ففي العديد من الأنواع تستنفد الذكور مخزونها الحيوي بهذا الغرض الوحيد: إغراء الإناث.

تمتنع بعض الأنواع عن الإغراء، وتستخدم أسلوباً عنيفاً، لكن يبدو أنها الشذوذ الذي يثبت القاعدة، ومثالها الأقوى هو بعض الفسفس: فمع أن الإناث تمتلك فوهات تناسلية طبيعية، تستخدم الذكور عضوها الذكري كما لو كان "مدفعاً منوياً"، تخترق به درع الشريك (لايهم إنْ كان ذكراً أو أنثى)، وهكذا يتوزع السائل المنوي في أعضاء "الضحية"، وخاصة في الأعضاء التناسلية حيث يتم الإخصاب اذا كان الضحية أنثى.(٢١)

لكن في الغالب، على العكس، ان الطريقة اللطيفة هي المستخدمة، ها هي ذبابات صغيرة:الـ empis، تحضر ذكورها لقماً غذائية بلعابها، بهدف اجتذاب الإناث، ويتم التزاوج خلال تناول هذه الأخيرة لهذه الوجبة، وبعض الـ empis أكثر رقة، اذ يحيط باللقمة التي صنعها، أو الفريسة التي اقتنصها من شرنقة الحرير، ويتم التزاوج خلال فتح هذه الهدية، وأخيراً هناك ماهو أكثر رقةً ودهاءاً، اذ تحضّر بعض الذبابات الذكور، تحضّر الشرنقة، دون أن تضع داخلها شيئاً، أو أنها تستخدم طعماً خديعة مشابهاً للشرنقة، ويبدو ان الإناث المستهدفة تظل ساذجة لكي تمنح نفسها بسهولة(٢١).

لوجود الجنسين هذه النتيجة الحاسمة: انسياق كل واحد لكسر عزلته

بإبتداع سلوك مرتكز، ليس على قدراته الخاصة، أو رغباته البحتة، انما على تلك التي للآخر، ويصح ذلك أياً كان الإنتماء الجنسي.

وعلى العكس، هناك عواقب أخرى هي بطبيعتها غير عادلة القسمة بين الجنسين، ومنها ابتداع الجماع، والحمل.

ابتداع الجماع والحمل

في البداية كان الطوران، الزيجوت والعرس، متمايزين جيداً، ولم تكن الأجيال المتعاقبة على تماس مباشر، وتلك هي حالة معظم الأنواع المائية: تلقي الذكور والإناث أعراسها في البحر، وتظل هذه النطف والبيوض دون مشكلة في هذا الوسط الثابت والواقي، ثم تتلاقى بالمصادفة، وتندمج من خلال حركة التيارات، وتنجز زياجيت الجيل اللاحق مستقلة عن الزياجيت الوالديةالتي لاتملك معها أية رابطة مباشرة.

والحيوانات الأولى التي كانت، بفضل طفرات عديدة، قادرة على الخروج من الماء لكي تغزو اليابسة، ثم تشرع بتطور، أدى فعلاً إلى الثدييات، وجدت هذه الحيوانات الأولى نفسها أمام صعوبة هددت كامل مستقبلها، اذ لم يكن بإمكان أعراسها البقاء في وسط هوائي متبدل الصفات، فهو جاف حيناً، ورطب حيناً آخر، بارد آناً وحار آناً، ويتخلله العديد من الإشعاعات، ان العودة إلى الوسط البحري من أجل التكاثر هو حل ممكن، لكنه يبدو عجزاً أمام متابعة المغامرة؛ لقد وضعت "أداة" جديدة، وهي الجماع، وفيه لاتخرج أعراس أحد الجنسين (الإناث تحديداً) من العضوية التي أنتجتها، انما تأتي أعراس الجنس الآخر (الذكور) لتلتقي بها من خلال طريق أنشىء فيه وسط ملائم، مشابه للذي لاقته في مياه المحيط (تستطيع النطاف الملقاة في الأم أن تظن نفسها في البحر، كما في السابق).

وكانت احدى النتائج أن حاصل الإندماج، أي الزيجوت الجديد، يستطيع أن لايُطرَد فوراً خارج عضوية الأنثى حيث كان قد تولد، بل يمكنه أن يستفيد من حماية طيلة أطوار نموه الأول، فالجماع قد جعل

الحمل ممكناً.

لقد استثمرت هذه الفرصة بحسب الأنواع، بشكل متفاوت: فعند البعض تنتج الإناث بيوضاً في حالة بعيدة عن الكائن الحي المستقبلي، وفي أخرى تلد كائناً شبه كامل.

ان الجماع والحمل هما بالتأكيد حدثان يستأثران بانتباهنا، لكنهما ليسا، بالنسبة لإنتقال الإرث الوراثي، سوى اجراءات تقنية، سمحت بتخطي الصعوبات، وبإبطال بعض مطبات الوسط المحيط، فهي لاتشكل في عملية الإنتقال، الجوهر، بل تموه الجوهر، الذي هو المصدر المزدوج للكائن.

ومع ذلك ستصبح هاتان الآليتان، بما تقدمانه من مستجدات، مصدر التطورات في ميادين لم تكن تبدو معنية بالتحول الأولي، لم يكن الأمر متعلقاً إلا بإيجاد حل لإستحالة تحمل الأعراس للإقامة في الوسط الهوائي، وها هي المشكلة تجد حلاً، لكن في نفس الوقت يختفي تساوي مايقدمه الجنسان، فالأول، وهو الأنثى، يلعب في الإنجاز العياني للفرد "الثالث"، دوراً أكثر أهمية من الذي يلعبه الذكر، لقد تحطم التوازن مابين الجنسين.

ان معظم الثقافات (وخاصة الأوربية منذ أقل من قرن) لم تكن ترى إلا هذه الأحداث الظاهرية، ولقد فسرتها بإقتراف قلب كامل للمعنى: لقد نظروا إلى الجماع على أنه ادخال مخطط للطفل في جسد الأنثى من قبل الذكر، ونظروا إلى الحمل على أنه انضاج لهذا المخطط.

وحتى في أيامنا هذه لايوجد بالتأكيد مجال تبلغ فيه الوهدة هذا العمق، مثلما هي بين الأفكار المتلقاة وبين الواقع. ان كل مايخص التكاثر غارق في ضباب من المفاهيم القروسطية، والأفكار الروحية. يكفي مع ذلك أن نتكلم بوضوح في هذا المجال من أجل استقطاب الإهتمام (ولن أنسى ذلك البرنامج التلفزيوني حين بدأت الكلام عن انجاب الأطفال، أوقف التقنيون المنتشرون في الستوديو والعاملون في ادارة المنصة أعمالهم

ومحادثاتهم لكي يستمعوا). الكل يعرف الحركات الضرورية من أجل انجاب طفل، من الذي استوعب ما يحدث ويؤدي إلى هذه المعجزة، أي الكائن الجديد؟ الجنس، الجماع، الحمل، لكل ذلك بالطبع نتائج على مانحن عليه، لكن من الملائم القيام بالتحديد الدقيق لهذه النتائج بدءاً من الواقع، وليس بدءاً من التخيلات التي ابتدعناها بهذا الشأن، وهذا يفرض نفسه خصوصاً عندما يتعلق الأمر بالتفكير بما قدمته وماتعنيه التبدلات التي أتاحها التقدم التقني إلى آلية التناسل.

التلاعب بالتناسل

أصبح ممكناً منذ عدة سنوات انجاز اخصاب في الزجاج in vitro: حيث تلتقي نطفة وبويضة، ليس في الأعضاء المعنية، انما في انبوب اختبار، وتوضع البيضة الحاصلة بعد ذلك وبسرعة في الرحم الأمومي، ويتم ماتبقى كما في المرحلة الإعتيادية.

نستخدم حين التكلم عن هذه العملية تعبير "تلاعب manipulation"، أو "تلاعب بالحياة"، وتثور بعض السلطات الفلسفية أو الأخلاقية، وتدين.

ليس من الممكن تسويغ موقف كهذا باسم الحقائق البيولوجية، ان جوهر آلية التكاثر قد احتفظ به: فالمصدر المزدوج هو الذي يعمل، وان الحميمية المديدة مابين الأم والطفل التي أوجدتها فترة الحمل دائماً، لم تنقطع إلا من أجل الإنقسامات الخلوية؛ الجماع وحده هو الذي غاب، يتعلق الأمر دون شك بفعل كبير الأهمية لكلا الفاعلين، لكن ليس بدهياً أن الأمر كذلك بالنسبة للجنين القادم، والغريب مع هذا أن الهجومات ضد التلقيح في الزجاج تأتي من الأوساط الدينية خصوصاً، وهي التي ليس من عادتها اعتبار الجماع فعلاً محبباً وضرورياً، لماذا في هذه المناسبة يأخذ تفصيل تقني للإنجاب مثل هذه الأهمية عند البعض؟

الجواب هو بالتأكيد، الخشية من امتداد هذه التقنيات نحو اجراءات جديدة، قد تهدد هذه المرة ماهو جوهري، فلنتكلم، دون الوقوع في الخيال العلمي، عن تجديدين ممكنين:

خلال التلقيح في الأنبوب، تقوم نطفة بإختراق بويضة، تحمل كل نواة منهما ٢٣ صبغياً، تشكل بمجموعها ارثاً وراثياً بشرياً كاملاً، ويمكن كذلك الحصول على هذه النتيجة من خلال التقاء نواتين، كل منهما آتية من بويضة، وسيكون الفارق الوحيد هو أن الطفل سيظل دائماً بنتاً، بدل أن يكون مرة بنتاً، ومرة صبياً، واذا بدا أن هذا "التلاعب" قابل للتحقيق يوماً ما، يكون بذلك قد التغى لزوم وجود والدين من جنسين مختلفين، وسيكون للطفل، من الناحية البيولوجية أمّان اثنتان، واحدة منهما هي التي ستؤمن الحمل، وينحصر التجديد اذن بالتوسع. لكن هنا أيضاً، فيما يخص الطفل، تم الإحتفاظ بما هو جوهري من وجهة نظر وراثية ضيقة، اذ بقي الجنين حصيلة مصدرين.

لكن في هذا المنحى اذا ماتم تذليل العقبات التقنية، يمكن تخيل المضي أبعد من ذلك: لماذا لاتلقح البويضة ببويضة آتية من نفس المرأة؟ لن تتلقى البنت في هذه الحالة مورثاتها إلا من أم واحدة، وسينتهك ماهو جوهري هذه المرة، وسيختفي المصدر المزدوج، ولن يتعلق الأمر بتناسخ، لأن قسماً من المورثات الأمومية (ربعها في حالة تخالف الزيجوت) لن تنتقل، وبدلاً من أن يكون مناسبة للإغتناء بالتنوع الوراثي، سيصبح التناسل بمثل هذه التقنية مصدراً للإفقار.

كذلك يتنبأ بعض البيولوجيين بجعل انجاز الطفل المحمول، يتكامل في انبوب الزجاج في وسط صنعي، بدون ازدراع في أمه (أو في أم ثانية)، سيكفي أن نقدم له خلال ٩ أشهر، وبالجرعات المطلوبة، كل المواد التي يتلقاها بشكل طبيعي من الحبل السري؛ من خلال هذا المنظور يتم الإحتفاظ بالمصدرين الوراثيين، لكن الذي يلغى هو التعايش أم ـ طفل، وبما أنه من المحتمل في سياق هذا التعايش، أن تقدم الأم إلى طفلها ماهو أكثر بكثير من المواد الأولية التي تعبر الحبل السري، فإن نتائج مثل هذه التقنية غير معروفة.

واذا ماتوجب على منظورات من هذا النوع أن تطرح على نوعنا،

يكون من الضروري بداهةً، الإمغان بتفكير عميق وبتجارب عديدة قبل الإنتقال إلى الإنجاز، لكن ليس من المعقول كثيراً مقاومة تقنيات التلقيح المستخدمة حالياً بحجة أنها قد تكون ذات امتدادات منحرفة، أليس من صفات كل قدرة جديدة أن تسمح بتطورات، بإتجاه الأسوأ، كما بإتجاه الأفضل؟

الفصل الثالث

ابتداع الإنسان

ان إلغاء امكانية التناسخ، واخلاء مكانها لعملية معقدة، تتعاقب فيها مع كل جيل كائنات مفردة الدنا، هي الأعراس، مع كائنات مضاعفة الدنا، هي الزياجيت، قد أدى بشكل منتظم إلى ظهور مستجدات معرضة بشكل مستمر إلى غربال الإنتقاء الطبيعي. كل واحد من هذه الكائنات هو متفرد، استثنائي، وكل واحد يمثل محاولة، تجربة في اتجاه جديد، تؤدي هذه العملية، بروتينها ذاته، إلى نتائج غير متوقعة، تبدو مشتقة من خيال لاينضب، فهي بالتالي مبدعة.

لكن لهذا النجاح وجهه الآخر، فهذه الكائنات غير قادرة على انتاج ذرية من الكائنات المشابهة لها، واذا ما آلت بالمصادفة إلى هذه النتيجة الباهرة، فإن هذه النتيجة تتوقف عندها، لأن أحداً لن يكون له أبداً نفس التحديد الوراثي.

كان كل شيء واضحاً بالنسبة للكائنات البدائية: لقد كانت، أو لم تكن ـ تبعاً لمجموع مورثاتها ـ قادرة على مقاومة الوسط، وعلى بلوغ الطور الذي تتناسخ فيه، ناشرة نسخاًمطابقة لها، وكان دور الإنتقاء الطبيعي بسيطاً، كان يسمح بتوالد تشاركات وراثية ملائمة، أو يعارض توالد التشاركات غير الملائمة. أما مع الكائنات الجنسية، فقد تعقد كل شيء، ويصح هذا سواء على الأعراس المتعاقبة، أو على الزياجيت.

الإنتقال، الإنتقاء، الإرتقاء

النجاح بالنسبة للزيجوت هو التوصل إلى المساهمة في تشكيل زيجوت آخر، وهذا النجاح مشروط بتآثر موائم، إلى حد ما، بين المورثات المتنقلة من والديه، لقد تلقّى لكل وظيفة أولية، وفي مكان محدد على شريط الدنا، (يرمز له بتعبير "موضع Locus")، المورثةَ a من الأول، والمورثةَ á من الثاني، ولايهم اذا ماكانت كل واحدة من هاتين المورثتين تحرض، لوحدها، على اصطناع بروتينات مفيدة للعضوية، ان الذي يهم هو الوجود المتواقت لهذين البروتينين.

علينا هنا أن نركز على مفهوم بدهي، غالباً مانمر عليه بصمت: وهو التآثر، اننا وبسبب كسل ذهني بحت، معتادونْ على عزل مختلف العوامل التي تتدخل في عملية ما، ثم نطلق حكماً على كل عامل، وبشكل مستقل. ان ذلك تصرف خالٍ من المعنى، فالتآثر بين الوقود وبين المحرك هو الذي يضمن تشغيلاً جيداً للمحرك، لذلك ليس للسؤال: هل الغازول أفضل من البنزين، أي معنى إلا تبعاً للجواب على سؤال آخر: هل المحرك ديزل أم لا؟..

اذا أدى الوجود المتواقت للمورثتين a á، إلى نتائج موائمة، فسوف يتجاوز الفرد الذي تلقاهما، دون صعوبة العقبات التي يقيمها الإنتقاء الطبيعي، وسوف يبقى ويتكاثر، لكن لن ينقل إلى أي من ذريته الزوج المفيد (a á)، انما سيقدم اما a واما á التي ربما لاتمثل واحدتها، بشكل منفصل، أي امتياز خاص.

كذلك ان النجاح بالنسبة لعرس هو أن يساهم في انتاج أعراس أخرى، ولكي يتمكن من بلوغ ذلك، يجب على المورثات التي تلقاها من والده المفرد، أن تسمح له بإتمام مهمته النهائية: أي الإندماج مع عرس آخر من أجل انجاز زيجوت، سيقذف بدوره يوماً ما أعراساً، والعرس ليس مزوداً من أجل كل وظيفة إلا بمورثة واحدة: a للوظيفة الأولى، و b للثانية، وc... وان التآثر الإجمالي لكل هذه المجموعة من الوظائف، هو

الذي يحدد النجاح النهائي، لنفترض أن تشارك a، b، c، هو بشكل خاص مفيد، فيكون العرس المزود بهذه المورثات الثلاثة ممثلاً لأفضل مايوجد في عالم الأعراس، وله بفضل هذا التشارك، حظوظ قوية في أن يبلغ غاياته، وأن يساهم في خلق زيجوت ستكون صيغته الوراثية:

$$\begin{pmatrix} a,b,c \\ \acute{a},\acute{b},\acute{c} \end{pmatrix}$$

وسيكون قد نقل فعلاً غناه، لكن عندما سيقذف الزيجوت بدوره أعراساً، ستكون هذه بإحتمال قليل جداً من النمط الأبوي (a b c) لأن الغالبية ستنجم عن تأشبات، وستكون من أنماط على غرار: (a b̀ c)، (a b c`)، (à b c̀)، ... ان ذرية العرس الذي كان قد مثل نجاحاً بيولوجياً، سوف لن تجد، في معظمها، ميزات سلفها.

ان الإنتقاء الطبيعي في مثل هذه الظروف، سواء مورس على الزياجيت، أو على الأعراس، يفقد تأثيره، من حيث المبدأ، على الواقع.

نجد أنفسنا هنا أمام صعوبة لم يفكر بها منظرو التطور الأوائل، لأن محاكماتهم العقلية العلمية بصدد تحول العالم الحي قد تمت، للأسف، قبل أن تكون آلية الإنتقال قد اتضحت، صحيح أنه عام ١٨٦٥ حدس ماندل بالسيطرة الوراثية المزدوجة على الزياجيت، وبالطورين اللذين يتدخلان بين الأجيال، لكن لم يفهم أحد في ذلك الوقت أهمية اكتشافه، وتوجب انتظار عام ١٩٠٠ حتى لفتت الأفكار التي طرحها ماندل الإنتباه، وقد بقيت فعلاً لعدة سنوات خلت حتى فهمت هذه الآلية من قبل الجميع، وأُخِذَ ما يترتب عنها بعين الإعتبار.

وحدة الكائن الحي

ان بداهة تطور الأشكال الحية وقرابتها قد حظيت بالإعتراف قبل ذلك بكثير، لقد تم مع الزمن قبول الفكرة القائلة: ان مختلف الأنواع تمايزت بالتدريج خلال صيرورة تطورية مديدة، فنظرية "التحولية"، وهي المنظومة المقترحة من قبل لامارك سنة ١٨٠٠ ، قد تم نشرها قبل داروين

الذي كان لمؤلفه "تطور الأنواع" الصادر عام ١٨٥٩، مانعرفه من نجاح باهر، ويبدو حالياً من غير الممكن نكران الواقعة التالية: ان كافة الكائنات الحية على كوكبنا هي ذات قرابة، ونجد بعودة كافية في شجرة الأنساب أسلافاً مشتركين للجميع.

هذا الأصل المشترك تم تخيّله في البدء من أجل الكائنات المنتمية إلى نفس الصفّclasse (كمجموعة الحشرات مثلاً أو مجموعة العصافير)، بل حتى الشعبة embranchement (مجموعة الرخويات، أو مجموعة الفقريات)، وذلك بمقدار ماتظهر تشابهات في بنياتها، ووظائفها، ثم امتد في النهاية إلى كامل الكائنات الحية، أياً كانت، عندما لوحظ أن تركيب الخلايا (بنية الغشاء مثلاً) متشابهة في الجميع، وأن آلية التشغيل (كإختزان الطاقة مثلاً) هي متماثلة في الجميع، أما البرهان الحاسم لوحدة الكائن الحي، فهو قطعاً الشيفرة الوراثية، التي بفضلها يترجم تتالي قواعد الدنا إلى تتالي حموض أمينية: وكما رأينا، ان لغة الدنا احتكامية، لكنها واحدة بالنسبة للجميع.

ورغم نقطة البداية المشتركة هذه، فإن الأنواع التي تبدو بمنتهى الإستتباب من جيل إلى آخر، هي ذات اختلافات كبيرة، لقد كانت اجابات الطبيعة على السؤال الوحيد الذي طرح على الجميع "كيف البقاء"؟ في غاية التنوع، وان التنوع الذي نلحظه هو، بشكل مؤقت، منتهى تحول وتمايز، و"تطور".

وقائع التطور

ما يهم رجل العلم في المرحلة الأولى هو وصف هذا التطور، وتحديد وقائعه، وفي سبيل ذلك تم اتباع طريقتين:

- في البداية، دراسة آثار الماضي: يكتشف علماء الاحاثة مستحاثات تسمح لهم بوصف ما كان عليه هذا النوع المنقرض، وكذلك بتتبع التحولات التي تدخلت في سياق المراحل اللاحقة. إن هذا الوصف هو بالطبع، جزئي جداً، اذ وحدها البنيات القادرة على مقاومة المدة، أو على

ترك بصماتها، هي التي وصلت إلى أيامنا.
ـ والأهم، إعادة بناء شجرة أنساب الأنواع الحالية: الفكرة الأساس، هي أنه بمقدار ما يتشابه نوعان، يكون النوع المنقرض الذي اشتُق منه هذان النوعان أكثر قرباً في الماضي. إن مقارنة صفات عديدة تسمح فعلاً بترتيب الكائنات الحية في تجمعات أكثر فأكثر شمولاً: النوع aspèce (الإنسان العاقل مثلاً Homo Sapiens)، والصنف genre (الإنساني Homo)، والعائلة famille (الآدمية Hominidés)، ورتبة ordre (الأُوالي Primates) وصَفّ Classe (الثدييات mammifères) وشعبةembranchement (الفقريات vertébrés) اذا ماتبنّينا تصنيف ليني Linné، ان مثل هذا التصنيف هو احتكامي بالطبع، لأنه يعتمد على الأهمية المعطاة لمختلف الخصائص، وللترتيب الذي نراها فيه.

كانت طرائق التصنيف المؤتمَت موضوعاً للعديد من الأبحاث، منذ أن سمح الكومبيوتر بالإنجاز العياني لمل ظل حتى الآن مجرد نظرية رياضية، انه يسمح، في آن واحد، أن نأخذ بعين الإعتبار عدة معلومات عن "مواضيع" التصنيف.

كانت هذه المعلومات بالأصل تخص التشريح وفيزيولوجيا الأنواع المقارنة فقط، والآن أصبحت تشتمل على الصفات التي ننفذ إليها بوسائط استقصائية جديدة، وهكذا أصبح علماء الخلية يعرفون الآن كيف يشاهدون بدقة حامل الوراثة ذاته، أي الصبغيات، صحيح أن هذه البنيات قد فحصت عام ١٨٨٢ ، إلا أن المستحضرات التي أنجزت كانت من التشويش بحيث كان من الصعب جداً تمييز الصبغيات واحصاؤها، ففيما يخص النوع البشري، كان من المقبول، ولفترة طويلة، أن عددها ٤٨ ، وتوجب انتظار عام ١٩٥٦ حتى تحسنت التقنيات وتم التثبت من أنها فعلاً ٤٦ ، ومنذئذٍ وضعت عدة اجراءات تسمح بتلوين الصبغيات بشكل يبدي الفروقات الدقيقة، وبإظهار الشرائط التي نجدها دائماً عند كافة أفراد النوع الواحد، وهكذا يمكن وصف كل نوع بنمطه النووي Caryotype، أي بنية أشرطة الصبغيات التي لديه.

ان مقارنة الأنماط النووية لمختلف الأنواع تبدي تشابهات، هي مؤشر قرابتها في شجرة التطور، ونجد أن للأنواع التي نعرف أنها متقاربة، أنماطاً نووية شديدة التشابه، وتنجم الفروقات عن الحوادث الطارئة خلال التطور، والتي كان منها بالتأكيد سبب الإنفصال النهائي لجماعتين، أصبحتا شيئاً فشيئاً نوعين متمايزين، ويمكننا بمضاهاة الأنماط النووية لعدة أنواع، أن نتخيل تتالي التبدلات التي أدت، بدءاً من أصل مشترك، إلى الإختلافات الحالية، وهكذا يمكن رسم أشجار فرعية، تصف تطور مجموعة أصناف أو عائلات، ثم توسيعها شيئاً فشيئاً إلى كامل المجموعة الحية.

وفي نفس الوقت، أدى تقدم الكيمياء الحيوية إلى وصف جديد للكائنات الحية: اذ لم يعد يتعلق الأمر بنمطها في التغذية، أو بشكل صقلها، انما بتتالي الحموض الأمينية التي تتركب منها بروتيناتها، فعندما نقارن هذه المتتاليات، نجد تشابهات تفرض الخلاصة التالية: لقد تمايزت هذه المتتاليات بدءاً من بنية مشتركة، وتزايدت ظاهرة إحلال حمض أميني محل آخر بمقدار ماتكون هذه البنية مشتركة موغلة في القدم.

فالسيتوكروم cytochrome c، الذي يتدخل بآلية التنفس عند كافة الكائنات الهوائية، النباتية منها والحيوانية، له بنية كيماوية متشابهة عند الجميع، انه مؤلف من سلسلة تشتمل بشكل عام على ١٠٨ حمضاً أمينياً، يتماثل منها ١٤ حمضاً أمينياً في ١٤ موقعاً عند كافة الأنواع، أما فيما يتعلق ببقية المواضع فإنها متبدلة بإيقاع يمكن تقديره بتبدل واحد على السلسلة كل ٣٥ مليون سنة.

وهكذا يسمح كل بروتين برسم "شجرة ترتيب"، تقدم رؤية معينة عن تمايز الأنواع، نجد أن الأشجار الحاصلة بدراسة البروتينات المختلفة هي بمجموعها منسجمة جيداً فيما بينها، وهي ليست متعارضة مع "أشجار الأنواع arbres phylogéniques" المبنية سابقاً من قبل علماء الإحاثة وعلماء الطبيعة، أو تلك التي توصل إليها علماء الخلية.

وهكذا شيئاً فشيئاً، تتضح وتتكامل معرفتنا بمسيرة الكائن الحي، على امتداد ٣٫٥ مليار سنة التي مرت منذ ظهور الكائنات الأولى المزودة بقدرة التناسخ. لكن هدف العلم ليس فقط الوصف، انما التفسير أيضاً: فهذه الوقائع، هي انعكاس لأية سياقات؟

ماهي السياقات التي أدت إلى هذه الوقائع؟

يبدو السؤال الذي يجب أن يطرح واضحاً: كيف يمكن للصفات المنتقلة من الآباء إلى الأبناء أن تتحول شيئاً فشيئاً؟

كان الجواب عند لامارك واضحاً تماماً مثل السؤال: كل كائن حي يجتهد، مدفوعاً بالضرورة، للتكيف مع ظروف الوسط، وبهذا يحوّل أعضاءه المختلفة، عن طريق الإستعمال أو الإهمال (والمثال الشهير هو رقبة الزرافة)، ثم ينقل إلى خلفه الصفات المتحولة بهذا الشكل، تلك هي نظرية "انتقال الصفات المكتسبة".

كذلك تبنى داروين، بعد نصف قرن هذا الجواب، لكن أكمله، آخذاً بعين الإعتبار تنوع الصفات الموروثة، وهو تنوع يقود إلى تنوع تعداد الذرية، تبعاً لحسن تكيف الفرد مع وسطه، تلك هي نظرية "الصراع من أجل الحياة"، و"بقاء الأصلح".

نقطة واحدة غامضة في هذه النظرية: كيف يتم اذن انتقال الصفات، الموروث منها والمكتسب، بين الآباء والأبناء؟

يتعلق الأمر هنا بحلقة أساسية في المحاكمة المنطقية: كيف يمكن الإدعاء بتفسير التطور خلال آلاف السنين اذا لم نكن نعرف ماهو تكاثر الكائن الحي؟

يبدو أن الباحثين في البداية، لم يتبينوا أبداً وجود مشكلة في ذلك، لنقرأ العبارة المفتاح لداروين: "اذا ماوجدت أحياناً تنويعات مفيدة لكائن متعضي، سيكون حتماً للأفراد المعنيين بهذه التنويعات، حظ أفضل في التغلب ضمن معركة البقاء، ثم بموجب مبدأ الوراثة الصارم جداً، يميل

هؤلاء الأفراد إلى وضع ذرية لها نفس الصفات" [١]، وهكذا حلت المشكلة بكلمة واحدة، "مبدأ الوراثة"، المقصود هنا بالنسبة لداروين، هو قانون من الطبيعة، وهو لايبحث عن تحديد أسبابه أكثر مما يتم التساؤل عن الثقالة الكونية، واضافة لذلك يؤكد هذا الموقف في خلاصة كتابه حيث يقول، وهو يحصي قوانين الطبيعة المختلفة التي تؤدي بأفعالها المتآزرة إلى تطور الأنواع، يقول: "قانون الوراثة الذي يكاد يستتبعه قانون التناسخ" [٢]. لنلاحظ في النص ما "يكاد" أن يكون علامة استفهام عند الكاتب، وبعد ذلك سيصبح داروين واعياً لهذه الفجوة في نظريته وسيقبل، من أجل تفسير انتقال المادة البيولوجية بين الأجيال، نظرية التكون الشامل Pangénèse كفرضية عمل مؤقتة، وكان قد طرحها الإغريق، ثم تبناها بوفون Buffon في القرن الثامن عشر، لكن داروين سيلاحظ أن هذه الفرضية تؤدي إلى تشتت في قابلية تنوّع الصفات مابين الأفراد، وهذا يخالف المشاهدة.

وفي الحقيقة إن البحث عن العلاقة بين الصفة عند الوالد والصفة عند المولود هو ممارسة للمنطق المتسرّع الذي كنا قد أشرنا إليه في الصفحة (٤٠)، ان السؤال سيء الطرح، اذ لايمكن ايجاد مخرج من المفارقات التي يؤدي إليها هذا السؤال، إلا بالتساؤل، ليس عن الصفات التي يبديها الوالد والمولود، انما عن المورثات التي تتحكم عندهما بهذه الصفات، وهذا هو فضل ماندل، انه ببساطة ينكر انتقال الصفات: فالجلبان لاينقل لونه الأخضر أو الأصفر، انه ينقل نصف المورثات التي تحكم فيه هذا اللون.

كانت ثورة المفاهيم من الشمولية بحيث أن ماندل نفسه وجد، على مايبدو، صعوبة في أن يكون ماندلياً، يجب إعادة صياغة كافة التساؤلات

---

(١) داروين، أصل الأنواع، ماسبيرو، باريس ١٩٨٠ ، ص١٤٠

(٢) = ص٥٧٥ .

التي تخص الحي، وخاصة تلك التي تخص التطور، ويجب منذئذٍ أن يكون الخطاب مزدوجاً، وأن يتم في "عالمين اثنين" كما كان يقال في القرون الوسطى:

ـ عالم الواقع، الظاهر، "الصفات" المشاهدة، القابلة للقياس، التي تتظاهر عند كل فرد، لكن غير القابلة للإنتقال.

ـ عالم المورثات، التي هي أصل هذا الواقع، القادرة على التناسخ والإنتقال إلى النسل على شكل أنصاف مختارة بالمصادفة، لكن ليست، بشكل عام، قابلة للمشاهدة.

كان من قبيل التعسف، في العالم الأول، رسم سهم بين كل أب وابن، اذ ليس لهذه الأسهم التي كانت ترمز إلى انتقال الصفات، أي معنى محسوس.

ولم يعد للسؤال المطروح بصدد التطور، والذي يبدو لنا واضحاً، أي معنى، لأن الصفات لاتنتقل، ان "الذي" يتطور ليس الصفة، انما تجمع المورثات، أي كل مايحمله الأفراد المشكلون للجماعة، هذا الكل هو الذي يتجدد من جيل إلى جيل.

وفي بداية القرن العشرين، عندما تم فهم مايشتمل عليه الإنتقال البيولوجي بين الآباء والأبناء، كان يمكن لاستيعاب انقلاب الاشكالية أن يحرض انشاء نظرية جديدة بكاملها، وكان يمكن تسميتها بحق "النظرية الماندلية في التطور"، لكن كانت الداروينية منذ نصف قرن قد تأسست كدوغما، وبداأنها ذات أساس علمي، وبالأخص كانت قد استخدمت بدهاء من أجل إنشاء نظريات تسوغ باسم "قوانين الطبيعة" نظاماً اجتماعياً، ربما أدى التخلي عنها إلى عواقب وخيمة.

وبعد فترة من الإضطراب، أُعيد بناء التماسك الفكري من خلال نظرية ذات اسم معبر: الداروينية الجديدة، وبشكل آخر، تم الإحتفاظ بالصرح الذي بناه داروين، وتزيينه بواجهة، لوّنها علماء الوراثة، لكن في الحقيقة أصبح الأساس ملغوماً بتبدل في المفاهيم ذاتها، التي تسمح

بصياغة المشكلة، ان هذا الطلاء الذي لايتجاوز العنوان الفخم المنقوش على الواجهة: "النظرية التوليفية للتطور"، لم يمنع من ظهور شروخ عميقة.

وفي الستينات تم اكتشاف أمر حاسم حينما أظهرت التطورات الأولى لتقنية الرحلان الكهربي، انتشار التعدد الشكلي Polymorphisme على غير توقع، وفي الوقت الذي كان متوقعاً فيه بعض التجانس الوراثي للجماعات، كمنتهى طبيعي للضغوط الإنتقائية التي تنحّي "السيء"، وتحتفظ بالـ "جيد"، اكتشفت تنوعية هائلة، ان هذا التعارض بين النتائج الحاصلة بالمشاهدة، وبين التنبؤ الناجم عن النظرية، قد استوجب اعادة نظر بهذه النظرية (وهذه ظاهرة كلاسيكية في مسيرة العلم).

نموذج مؤقت للتطور

اتخذت اعادة النظر في البداية شكل نظرية تطورية تقول "بالحيادية neutraliste"، أو "اللاداروينية"، وكان لهذا العنوان التحريضي شكل إعلان الحرب ضد الداروينية، وقد أحدث ارتكاساً حاداً جداً عند كل الذين تهدد العالم بالنسبة لهم (أو على الأقل نظرتهم للمجتمع) بالإنهيار، اذ لم تعد تستند العلاقات بين الأحياء، وخاصة البشر، على "الصراع من أجل الحياة"، و"بقاء الأصلح"، وفي الحقيقة يتعلق الأمر ببساطة بنظرية للتطور، كان يتوجب عليها أن تظهر منذ بداية القرن، فيما لو تم فعلاً استيعاب الإنقلاب الحاصل بالمفاهيم الماندلية، فهذه النظرية تدرس تحول الإرث الوراثي الكلي لجماعة ما تحت تأثير آلية الإنتقال من الآباء إلى الأبناء، وهي آلية، محركها الأساسي المصادفة، وعندما ينصب الإهتمام، ليس على زوج منجب، انما على كامل الجماعة، فإن دور المصادفة يلغى بحكم قاعدة الأعداد الكبيرة، لكن عندما يكون تعداد هذه الجماعة محدوداً، ينجم تطور عشوائي لتواتر المورثات، ويسمى "الحيد Dérive".

ومع ذلك لايُنكر أبداً دور الإنتقاء الطبيعي، إنما ببساطة لم يعد يعتبر

على أنه العامل التفسيري الوحيد، ولم تعد الضرورة تحجب المصادفة.
من هذا المنظور، ان مكونات الآلية التطورية بسيطة لكن أثرها الإجمالي قد يظهر ملامح غريبة:
- تبدي الطفرات، بالمصادفة، مورثات جديدة، أو أنها تبدل ترتيب المورثات على الصبغي.
- من بين هذه المورثات الطافرة، وهذه التعديلات، يتم تنحية تلك التي لاتتوافق مع بقاء الفرد، إما مباشرة، أو بعد عدة أجيال.
- يغير الحيد تواترَ مختلف المورثات،وتشاركها فيما بينها.
- يمكن لهذا الحيد أن يكون تصادفياً بشكل كامل، أو موجهاً بالإنتقاء الطبيعي، عندما تكون الإمتيازات التي بحوزة الفرد (سواء الزيجوت أو العرس) متأثرة بالصفات المحكومة بهذه المورثات.
- ان مؤدى هذا الحيد، لكل مورثة جديدة تقدمها الطفرة، قد يكون في جماعة ما، اما الإختفاء، واما "التثبت" (أي أن المورثة تبقى لوحدها موجودة في الجماعة، وتتنحى البقية)، وعندما يحدث مثل هذا "التثبت"، يكون كل أفراد الزمرة متوافقي الزيجوت بالنسبة لهذه الصفة.
- وفي جماعات مختلفة، يمكن للمورثات المتثبتة أن تكون متمايزة تماماً، إما بالمصادفة البحتة، وإما بسبب الظروف المختلفة للحياة، والتي تباعد توجهات الإنتقاء الطبيعي.
- تتمايز الجماعات شيئاً فشيئاً، ومع الزمن تكون أروثها الوراثية ذات مقتنى غير متشابه، ويأتي زمن يصبح البعد البيولوجي فيما بينها من الكبر بحيث تتعذر فيه التصالبات بين أفراد منتمين إلى جماعتين، أو أنها تكون غير مخصبة، فتمثل هاتان الجماعتان حينئذٍنوعين منفصلين نهائياً.
وهكذا يتوزع الإرث الوراثي لجماعة ما إلى صنفين من المواضع Locus:
- تلك التي تثبتت فيها المورثة (بالمصادفة أو بأثر الإنتقاء الطبيعي)، وهنا يمتلك كل فرد هذه المورثة بحالة توافق الزيجوت، وتكون في الغالب مميزة للزمرة، وتختلف جماعتان إذا لم تثبتا نفس المورثة في نفس

الموضع، ويمكن للبعد الوراثي بين جماعتين، آخذين بعين الإعتبار مجموع المواضع، أن يكون بحيث لم تعد الجماعتان مخصبتين فيما بينهما، وتنتميان إلى نوعين متمايزين.

ـ وفئة لم تقم فيها أية مورثة بتنحية بقية المورثات، وهنا توجد عدة مورثات بتواترات قد تكون مستتبة من خلال أثر الإنتقاء الطبيعي، أو تتطور تصادفياً، بدون سبب، من جيل إلى جيل، فإذا كان هناك (ن) مورثة، يمكن حينها للأفراد أن ينتموا إلى واحدة من (ن) فئة متوافقة الزيجوت، أو إلى واحدة من ٢/ ن(ن - ١) فئة متخالفة الزيجوت. ان هذه المواضع هي التي وراء عدم التجانس الوراثي في الزمرة، أو وراء التعدد الشكلي، وبالنسبة لمواضع كهذه يكون للبعد الوراثي بين جماعتين معنى مختلف تماماً، وهو يوافق الإنحراف الإجمالي بين تواتر مختلف المورثات، ومهما كان كبيراً، لايمكن لهذا البعد، لوحده، أن يؤدي إلى عزل وراثي شديد، لأن الفئات المختلفة من المورثات موجودة في الجماعتين، أما الذي يختلف فهو نسبها فقط.

أسئلة بقيت من غير أجوبة

قد يبدو هذا النموذج التوضيحي مقنعاً، وهو في الحقيقة بعيد عن أن يقدم جواباً لكل الأسئلة.

يجب أن نلاحظ في البداية أن الإنتقاء يعمل، ليس على المورثات المعزولة، انما على الأفراد (سواء كانوا في طور الأعراس، أو في طور الزياجيت)، ولكي ندرس آثار هذا الإنتقاء علينا أن نحسب حساب مجموع الإرث الوراثي في آن واحد، وليس حساب زوج واحد من المورثات، كما فعل منظرو الداروينية الجديدة في الفترة الأولى. ان الممكنات المتعددة في التآثر، تجعل دراسة هذه النماذج صعبة بشكل خاص، ومع ذلك يمكن استخلاص بعض النتائج التي ستبرز عواقب غير متوقعة.

منذ أن تصبح آثار مختلف المواضع المتدخلة بصفة ما، غير قابلة

للجمع أو للمضاعفة، يمكن لتطورات غريبة أن تنجم: ان أثر الضغط الإنتقائي قد يكون مختلفاً تماماً بحسب قرب المواضع المعنية على شريط الدنا، وهنا يبرز أثر "الترصيع" "encastrement"، (يعتمد المصير التطوري لمورثة ما على موضعها في صميم مجموعة المواضع الخاضعة للإنتقاء)، أو آلية "hitch hiking" (أو الاصطحاب/الأوتوستوب (يعتمد مصير مورثة ما ليس على تأثيرها البحت على القيمة الإنتقائية للفرد، انما على تأثير المورثة المجاورة)، والنتيجة الأكثر وضوحاً لهذه الأبحاث، هي أنه لايمكننا أن نستدل من ملاحظة التطور على سببه، فهذه المورثة التي انتشرت أو حلت محل غيرها، يكون من المستحيل معرفة فيما إذا كان نجاحها ناجماً عن الأثر المفيد البحت لها، أو عن تأثير المورثات التي بجوارها على نفس الصبغي.(٢٤)

هذه الملاحظة تجعل المحاكمات المنطقية المأخوذ بها عفوياً بصدد التطور باطلة، فعندما يتطاول شكل ما، يبهت اللون الفاقع، من المقبول أن الانتقاء الطبيعي قد حرض على هذا التطاول، وعلى هذا التباهت، ويمكن تخيل آليات هذه العملية، قد تتوافق محاكمة كهذه مع الواقع، لكن ليس من المستبعد أن لايكون لاالشكل ولااللون، قد تعرضا بنفسهما إلى الانتقاء الطبيعي، وأن يكون تطورهما قد نجم عن تأثير سلاسل سببية تخص صفات أخرى تماماً.

وبالتحديد، إن هذه المحاولة التفسيرية للتحول، ولتمايز الأروث الوراثية، لاتقدم جواباً على السؤال البدئي المطروح بصدد التطور، فقد كان هذا السؤال يخص، ليس الأنماط الوراثية، إنما الأنماط الشكلية، فعندما نضع مقابل الإنسان، جرثومةً أو شمبانزي، يرد إلى الذهن واقعها المرئي والملموس، وليس الوصفات التي تكوّن بدءاً منها هذا الواقع، وهنا تكمن الصعوبة المركزية. إن الدوغم المركزي للبيولوجيا حالياً، يكمن في أن الموضوع الوحيد الحقيقي المحسوس المنتقل بين جيلين هو نسخة شريط دنا، لكن استخدام هذا الشريط، أي قراءة المعلومات التي يحتويها،

لايمكن أن يصل إلى الأفضل إلا بواسطة منتجات، هي بذاتها مصنوعة بدءاً من الدنا. ألا يمكن لبعض التفرعات التطورية أن تعزى إلى تبدلات في نمط القراءة، أو لظروف القراءة، أكثر منها إلى تبدلات التعليمات؟

تشابك الأسباب

بل ويمكن التساؤل فيما إذا كان هذا البحث عن سياق انجاز التطور ليس بطبيعته محكوماً بالفشل، ربما لايمكن بهذا الخصوص صياغة سوى افتراضات "غير حاسمة".

ومن أجل إظهار بطلان بحث الدروس التي يمكن للمؤرخين استخلاصها من الماضي، لاحظ بول فاليري أن "التاريخ يقدم أمثلة لكل شيء"، يمكن لكل واحد أن يسوغ قرارات أو معتقدات أياً كانت، ومهما تعارضت، وذلك برجوعه إلى أحداث تاريخية منتقاة بعناية، إن تطور الكائن الحي هو تاريخ أيضاً، تاريخ غني بالعديد من الأمثلة، أليس من العبث أن نبحث فيه عن دروس، أي "قوانين طبيعية" إفتراضية؟

وهنا يتوجب التساؤل عن المفهوم المبسط للسبب، إن هذا المفهوم واضح نسبياً عندما تكون ظاهرة ما، هي محصلة انتظامية لفعل معين أو لحدث معين، لكنه يفقد جوهر معناه عندما ندرس تشابكاً معقداً من التآثرات، إننا معتادون على تخيل محصلات خطية للحوادث، على غرار: س تنبثق من ع، التي أتت من ص، التي أتت بدورها...، إنه مخطط الشجرة، حيث ينجم كل غصن من الفرع المنغرس فيه هذا الغصن، وهكذا... إلى أن نصل إلى الجذع، الذي هو أصل المجموع. أما هنا فكل شيء بالعكس، إننا في معظم الأحيان أمام أسباب تتفاعل من أجل تحريض أثر مشترك، وذلك هو مخطط النهر الذي يتشكل شيئاً فشيئاً من جداول مختلفة، إننا- بمخالفة صريحة للمنطق - نحتفظ باسم أحد مجربي النهر اللذين يلتقيان، ونقول أن "اللوار ينبع من جبل جربيي دوجونك"، أو أن "اليون يصب في نهر السين"، وفي الواقع يمكننا تماماً اعتبار أن السين يصب في اليون، و أن "تحت جسر ميرابو يسيل اليون"، إن كشافاً يدخل

إلى المصب في الهافر بقصد صعود النهر حتى منبعه، أمامه فرصة في الوصول إلى جبل تاسلو على هضبة لانغر(*). وبشكل مشابه، إننا ننتخب بعض الأسباب، في حين أن الحدث الذي ندرسه ينجم عن حزمة من العوامل والشروط التي تدخلت في آن واحد، بحيث أن أثر كل واحد قد تعدل بالأخرى.

وحيثية التطور هي في النهاية التلخيص الأكثر وضوحاً، والأكثر مباشرة لنظام الإنجاز منذ بداية الكون: فعندما يتم إنجاز بنية معقدة، فإنها تصبح مهيأة لتحول يمكنه أن يزيد تعقيدها، يمكنها بالطبع أن تتدمر أيضاً بسبب عدوان شرس جداً، أو عنيف جداً من محيطها، إن سيرورة عمليات التعقيد الأكثر وضوحاً، تصل يوماً ما، بشكل محتم، إلى الفناء، لكن وكما أشرنا، قد سمح ابتكار الدنا باستبعاد هذا التدمير النهائي القطعي: فعندما يتسجل تعقيد جديد في التتالي القاعدي لشريط الدنا، يظل هو بشكل كامن إلى الأبد، لأنه بإمكانه الإنتساخ دون نهاية.

وبالمنظور الراجع، يبدو أن الكائنات التي تعاقبت، قد تصرفت مثل اللاعبين الذين يقومون بتمريرات وهم يبحثون لنقل الكرة إلى وضع أفضل، لكن الأمر هنا مختلف، فالكائنات، خلافاً لهؤلاء اللاعبين، الذين عندهم هدف، ويتبنون تكتيكات واستراتيجية من أجل بلوغه، تقذف الكرة في كل الإتجاهات، فالبعض الذي قذفها (غالباً) إلى الوراء، خسر وإختفى، والبعض الآخر كان، بالمصادفة، رابحاً.

---

* لإيضاح هذا المثل، يجب معرفة أن نهر الـ " يون" يصب في (أو يلتقي مع) نهر السين قبل باريس، وفي باريس يوجد جسر "ميرابو" ، ويمكن للغواص الذي ينطلق من الهافر ، مصب السين، أن يصل الى جبل تاسلو حيث ينبع نهر اليون، تماماً كما يمكن لغواص ينطلق من شط العرب ، أن يصل الى منابع نهر الخابور ، ومع ذلك لايمكنه أن يقول أنه توصّل إلى منبع شط العرب .

نجاح الثدييات

في سير التطور، تقاس الجدوى بإيقاع عملية التعقيد، وتبدى الحالة الراهنة لمختلف الأنواع، أن هذا الإيقاع كان متفاوتاً جداً، فبعض السمك مثل الكلكنتا Coelacanthe، لم يتبدل عملياً منذ ظهوره قبل ٣٠٠ مليون سنة، اذ كانت الأحداث المولدة للتجديد في وسط المحيطات الواقي، نادرة جداً، وعلى العكس من ذلك كانت الزواحف، التي حاولت منذ ٤٠٠-٥٠٠ مليون سنة، مغامرتها خارج الماء، فكانت وراء تمايزات لاتحد، ومسارات تطورية لاتحصى، تمت بمساعدة الطفرات، وظهرت بشكل عارض، وانتخبت إلى حد كبير من خلال الإنتقاء الطبيعي.

واحد من الطرق التي سلكتها كان طريق العملقة، وقد قادها إلى الديناصورات العملاقة، التي يصل وزن واحدها إلى ٨٠ طن، والتي كانت تمثل منذ فترة موغلة (٧٠٠ مليون سنة)، المنتهى الأكثر بروزاً للتطور، لكن وفجأة بعد حادثٍ مايزال مجالاً للخلاف (تبدل مناخ، سقوط شهاب؟) اختفت في نهاية العصر الثاني.

وطريق آخر تطلب عضويات شديدة المهارة، ذات امتيازات مذهلة، هو طريق غزو الهواء، لقد قدمت الطيور منذ ٢٠٠ مليون سنة، حلولاً متنوعة لمختلف المشكلات التي يفرضها التغلب على الثقل.

وإتجاه تطوري ثالث، أكثر طموحاً في الظاهر، كان له منتهى غير متوقع، هو نحن، لقد تمايزت الثدييات عن الزواحف في نفس فترة الطيور تقريباً، لكنها لم تقدم تجديداً مذهلاً، كالحركة في الأبعاد الثلاثة، فهي بسبب خفة وزنها، ماكانت في البداية ستلفت نظر مراقب، ينظر اليوم إلى الأرض من كوكب يدور حول نجم على بعد ١٠٠ مليون سنة ضوئية، سيخمن هذا المراقب وهو ينظر إلى كرتنا الأرضية وهي بالحالة التي كانت عليها منذ ١٠٠ مليون سنة، أن العظائيات Sauriens الضخمة، أو الطيور الجائلة في الفضاء، هي نجاحات باهرة، ومليئة

بالوعود، أكثر من القوارض الحقيرة التي كانت أسلافنا.

ومع ذلك سمحت لها بنيتها بغزو الكوكب، بعضها لايزن سوى بضع غرامات، والأخرى، بعد عودتها للمحيط، أصبحت ضخمة، ويتجاوز وزنها ١٠٠ طن، فالثدييات، سواء مايسبح منها أو يجري، أو يطير، موجودة في كل مكان، وفي كل مكان هي سيدة الموقف.

تكمن خاصيتها الأساسية بطول فترة التماس بين الأم والطفل بعد الولادة بسبب الإرضاع.

وكما رأينا، ان إلتقاء الأعراس التي أنجزت بواسطة "أداة" هي التزاوج، قد سمحت بنمو الجنين في صميم ملجأ تشكله أعضاء الأم، وفي نهاية هذا الحمل يجد الوليد نفسه في طور النمو، وفي حالة من الإستقلالية مختلفة تبعاً للأنواع، ان هذه الإستقلالية عند الثدييات مختصرة فعلاً، ولاتمتد حتى إلى التغذية، ويستمر الصغير بعد الولادة معتمداً، من أجل البقاء، على ماتقدمه عضوية أمه.

قُدمت حلول متنوعة للمشكلات التقنية التي يطرحها هذا الإعتماد، فعند الجرابيات marsupiaux يكون طور الحمل قصيراً جداً، لأن جدار الرحم لايسمح بإنزراع الجنين، أما طور الإرضاع فيتم في جيب يلتجيء إليه الوليد، حيث يجد حلمةً تقدم بها أمه الغذاء لعدة أشهر (٨ للكولا Koala و١٠ للكنغر Kangourou).

وعند المشيميات، على العكس، يمكن للجنين أن ينزرع وينمو مدة طويلة في الرحم، ويستمر الحمل عند الهامستر من اسبوعين أو ثلاثة، وأكثر من ١٠ أشهر عند الفيل، ثم قد يستمر طول فترة الإرضاع لعدة سنوات.

انتقال الثقافة

ان اعتماد الطفل على أمه، وهو إلغاء آخر للتعادل بين الجنسين، مضافاً إلى عملية الحمل، يؤدي إلى إتصالية من طبيعة جديدة بين الأجيال

المتعاقبة، ويقدم من خلال هذه الإتصالية نفسها، فرصة لم تصادف أبداً بهذه الضخامة عند الأنواع السابقة، وهي: امكانية إنتقال، يقوم على موضوع مختلف تماماً عن الإنتقال البيولوجي، وهو الإنتقال الثقافي.

مرة أخرى، ها هو تعقيد جديد، كان بإمكانه أن يبدو كنقيصة، بل كنكوص إلى الوراء (عدم قدرة الوليد على البقاء من غير مفرزات جسم أمه)، كان هذا التعقيد وراء ظهورات تتجاوز تماماً النتائج البدئية للتجديد، بل وتعارضها، لقد إستفادت الثدييات، بالتأكيد، من مميزات أخرى، فقد تزودت بمجريين متمايزين، من أجل الهواء ومن أجل التغذية، مما يسمح لها بإستمرار التنفس وهي تأكل أو ترضع، وكذلك استفادت من نظام شديد الدقة لتنظيم حرارة الجسد من خلال الدورة الدموية، مما يسمح لها بالمحافظة على نشاطها أياً كانت الحرارة الخارجية، لكن الإفتراق الحاسم كان من غير شك، امكانية تربية الصغار من خلال فترة الإرضاع، اذ تنتقل من جيل إلى آخر، وبشكل منتظم، معلومات لم تكن محمولة على الدنا، "ان قدرة صغار الثدييات على الإستفادة من خبرة أسلافها، قد سمحت بمرونة في السلوك، مجهولة من قبل فئات العضويات الأخرى، وكانت السبب الرئيسي لنجاح الثدييات"(١٨) (Jones).

لكن النجاح لم يكن فورياً، اذ لم يرتسم فعلاً إلا بعد نجاح ثان، حين إختفاء الزواحف الكبيرة، لكن في سياق الـ ٦٥ مليون سنة التي مرت منذئذٍ، غزت الثدييات كامل الكوكب تقريباً، ولتحقيق ذلك تنوعت بشكل واسع: هناك حوالي الـ ٤٠٠٠ نوع من الثدييات الموجودة حالياً من بين الكائنات الحية، والعديد العديد قد إختفى في سياق هذا التطور، فبعضها (الحوتيات Cétacés) قد عاد إلى الوسط البحري، وأخرى (الخفاش) اكتسبت تقنية الطيران، وقد احتفظت جميعها بحزمة معقدة من الوظائف، أتاحت لها فعالية دائمة، تحدد لها بالتالي الخاصية الأكثر أهمية من بين خصائصها المشتركة: وهي الجدوى/ المردود efficacité.

ان وجود طور طويل إلى حدٍ ما، لتماس أم - طفل، فرضته ضرورة

الإرضاع، جعل ممكناً، التدريب الذي يلقن الصغير ضوابط نوعه أو زمرته. لقد أصبح ممكناً تعلم الخبرات السابقة وكذلك وضع مجموعات سلوكية، وتبنيها سريعاً، وهي التي تأخذ بعين الإعتبار وبشكل أفضل فأفضل، الأحداث المعاشة من قبل كامل الجماعة، ولم يعد ضرورياً انتظار سوى طفرات تصادفية، تقدم بالحظ، حلولاً بيولوجية فرضها المحيط (ان تثبيت وصفات وراثية جديدة، يتطلب مقداراً من الأجيال، بحيث لايظهر الحل، غالباً، إلا بعد إحلال مشكلة أخرى محل المشكلة المطروحة). يكفي من الآن فصاعداً ملاحظة الأثر المفيد لهذا السلوك أو ذاك، من أجل إعتماده وفرضه على عدة أجيال في كامل الزمرة.

ان ابتداع التكاثر الجنسي قد سرّع بشكل مذهل التطور البيولوجي، وكذلك قدّم ابتداع التماس المديد بين الأم وطفلها تسارعاً أكثر شدة لتطور السلوك.

وعلى الصغير أيضاً أن يتمكن من تمثل عدد كبير من المعلومات، وأن يكون تدريبه دقيقاً، إن القدرة على الإستيعاب والحفظ، تأخذ اذن أهمية جديدة، وهذا يضفي دوراً حاسماً على الوظائف المسماة "ذهنية".

تتأمن هذه الوظائف بمجموعة أعضاء، يرمز لها بتعبير "النظام العصبي المركزي (SNC)" وهو موجود بالأساس في تجويف القحف. ان نمو هذه الوظائف مشروط اذن بإغناء الـ SNC لكن لم يكن لكافة أنواع الثدييات أن تستفيد من ترقي متشابه في هذا المجال، لقد تميزت منها زمرة بشكل سريع، انها الأوالي Primates.

منفذ الأوالي

منذ مايقرب من ٦٠ مليون سنة، تمايزت ثدييات أخرى شيئاً فشيئاً، لقد توجه تطورها البدئي من قبل الوسط الذي اعتمدته، كانت تعيش على الأشجار، ولكي تنجح في ذلك، كان يلزمها رشاقة كبيرة، حصلت عليها من خلال تركيب صقلها، الذي يسمح بحركات حرة للأطراف، وبإنتصاب للجذع، اضافة إلى أن أصابعها واسعة الحركة، ومزودة بمناطق

ذات حساسية عالية، واضافة إلى ذلك يجب التمكن من تقدير الأبعاد بدقة عالية، وقد تأمنت هذه الإمكانية من خلال النظر بعينين اثنتين، تتوجه كلتاهما في نفس الإتجاه، وبالمقابل تقل أهمية الشم، ويمكن اذن تقليص الأنف دون تضرر، ويجب أيضاً القدرة على التغذية من الحشرات كما من اللحم أو النبات، وأصبحت هذه القدرة ممكنة بواسطة جهاز أسنان متنوعة، منها مايسمح بالقطع (القواطع)، وبالتمزيق (الأنياب)، والطحن (الرحى)، لكن يجب تحديداً التكيف السريع مع الظروف المتبدلة، ويعتمد هذا النجاح على السلوك، الذي عليه أن يتبدل تبعاً للظروف، "ان أساس نجاح الأوالي هو التكيف الضعيف لعضويتها، والمرونة عالية التخصص لسلوكها" (Napier.R.J)(٢٧).

ان تخصص السلوك هذا، قد تأمن بفضل نمو دماغها، وبالتحديد، قسم منه، هو القشر الجديد neo-cortex، فالحاسة الأساسية عند معظم الثدييات هي الشم، وعليه فإن المناطق الدماغية التي تتعامل مع المعلومات المقدمة بهذا الطريق نامية جداً، أما عند الأوالي فعلى العكس، ان المناطق المرتبطة بالرؤية (الفصوص القفوية/ قذالية (les lobes occipitaux واللمس (الفصوص الجدارية .pariétaux)، هي التي تأخذ أهمية، فالدماغ الذي يتغذى دائماً بدفق المعلومات الآتية من هذه الأعضاء، مسؤول عن تخزينها واستحضارها وتجميعها، وتوليفها، من أجل تحديد وانجاز الإجراء الأفضل تلاؤماً في كل لحظة؛ إن منفعة كل فرد، وكذلك المنفعة الجماعية للنوع، محكومة بهذه الملكة التكيفية، وبذلك تصبح مهارات الجهاز العصبي المركزي العامل الجوهري في القدرة على مقاومة أذيات الوسط، ان مستواه هو الخاصية الأولى التي يمارس عليها الإنتقاء الطبيعي فعله.

لم يكن النجاح في هذا المجال متساوياً بالنسبة لجميع أنواع الأوالي، فقد انفصلت منذ ٤٠ مليون سنة زمرة هي أشباه الانسان anthropoides التي ظهرت في العالم القديم، كما في العالم الجديد، وتفرعت إلى

اتجاهات عديدة، مقدمة استجابات أكثر فأكثر تعقيداً وتمايزاً تجاه ضغوطات المحيط، احدى هذه الخصائص المشتركة عند هذه الأوالي هي أن مدة الحمل والإرضاع والحياة نفسها، كلها طويلة نسبياً بالمقارنة مع الأنواع الأخرى من هذه الرتبة، وبفضل هذه المدة، تتزايد امكانية التعلم عندها، ومع ذلك احتفظت طيلة ٣٠ مليون سنة بنفس الوسط، وبقيت تعيش على الشجر.

ربما حصل حدث هام، تبعاً لبعض الباحثين، منذ مايقرب من ١٥ مليون سنة، فقد تغير المناخ، مرتبطاً بتبدلات الكوكب التي حرضها انزياح القارات، وأصبح أكثر جفافاً وبرودة، وتراجعت الغابة الإستوائية لصالح السافانا/ المروج العشبية، وحينئذٍ وجدت بعض أشباه الانسان نفسها مهيأة للتكيف، وبالحظ، ودونما صعوبة كبيرة مع هذا الوسط الجديد، وفيه تابعت تطورها وتنوعها(٩) لقد تبدلت الصفات اللازمة من أجل البقاء، فلم تعد متعلقة بالقفز الرشيق من شجرة إلى شجرة، انما بالإنتقال الناجح على الأرض، بتمييز الفريسة ومايقلدها أبعد مايمكن، وبالأخص بالتحايل عليها، لقد كان التفوق "العقلي" في هذه الظروف اعجازاً. إن أهمية الإمكانيات البدنية تقل عندما يمكن تقديم حلول إلى معظم المشكلات بفضل وضع أنماط سلوكية جديدة، فردية أو جماعية، وعلى هذا التفوق، سوف تتم ممارسة كل شيء.

وحينئذٍ يتسارع العد العكسي، ففي أقل من ٦مليون سنة ستعمم بعض الأنواع، أعني "القرد الجنوبي Australo pithèques"، المشي على قدمين، محررة الأطراف العلوية من أجل وظائف أخرى، وفي أقل من ٣ مليون سنة يتخيل بعض المتحدرين منها، استخدام المواد التي بين أياديها، كالحجارة والأغصان والعظام، من أجل تضخيم حركاتها، وزيادة المردود/ المنفعة.

لقد تم ابتداع الأدوات التي سوف تتحسن شيئاً فشيئاً فهي تعوض، تجاه الحيوانات الأخرى، عن الدونية البدنية، وتسمح لمن يبتكرها

ويستخدمها بتقليل خضوعه للوسط، وبأن يحوله شيئاً فشيئاً، ثم في أقل من مليون سنة، تبدأ بالظهور مبادىء لغة، ماتزال فظة، تسمح كذلك بنقل أكثر دقة للمعلومات أو للمقاصد، وبتنظيم أكثر تعقيداً للزمرة، ثم بأقل من ١/٢ مليون سنة، يتم تدجين النار، وهي التي كانت موضوع خوف، أصبحت مصدر أمان، اذ يكتسب مالكها القدرة على مقاومة العدوين الدائمين: البرد والظلام. ثم بأقل من ٥٠٠٠٠ سنة بدأت اللغة بإكتساب فروقات تمييزية، سمحت بتخاطب حقيقي، وبأقل من ١٠٠٠٠ سنة تظهر المدينة والزراعة والكتابة. ان الأرض والنباتات هي التي خضعت لرغبة البشر، وان خبرة البشر هي التي تمت حمايتها من فقدان الذاكرة، ومن غياب الأفراد؛ وان تجمع البشر هو الذي يكتسب الكيان الشخصي.

وها نحن الآن.

بدءاً من أية مرحلة تطورية نعترف نحن بأسلافنا، على أنهم أسلافنا، ويستحقون تسمية "البشر"؟ الجواب احتكامي بالطبع، ويتجادل الإختصاصيون كثيراً حول هذا الموضوع: في أي تاريخ ظهر الصنف الذي ينتمي إليه نوعنا، الصنف الانساني genre Homo؟ يجب تحديداً الإتفاق على التعريف، ان ماتظهره اعادة التركيبات المنجزة بدءاً من الإكتشافات الإحاثية، هو توليدٌ لأشكالٍ، لايمكن التأكد من نسبها إلا بحذر كبير. أيٌّ واحد من زمر القرد الجنوبي: "الرشيق gracilis"، والـ "أضلع robustus" و"المتوحش afarensis"، هو سلف الإنسان الماهر Homo habilis، الذي نجد أثاره قبل ٢٫٥-١٫٥ مليون سنة؟ ومن أية زمرة من الإنسان الماهر، ظهر منذ ١٫٥ مليون سنة الإنسان المنتصب Homo Erectus سلفنا المباشر؟ مازالت هذه الأسئلة قيد النقاش، لكن ماأهمية الأمر! يبدو كل شيء تافهاً عندما يظهر في نسل أشباه البشر، والآدميين Hominidès والانسانيات

Homo، يظهر النوع الذي بطبيعته يفلت من التحديدات النَسَبية/ الجينيالوجية: وهو الانسان العاقل Homo Sapiens .

الفصل الرابع

ابتداع العاقل

ها أنت في روما تصعد طريق كافور، المزدحم بالباصات والسيارات، على اليمين سلم ترتقيه، تصل إلى مكان صغير هادىء وديع ذي طابع محلي غريب، إنه كنيسة القديس بطرس في فينكولو، تدخل إليها، ها أنت في الداخل على يمين الساحة بمواجهته هو موسى. هو ميكلانج، هو أنت، الإنسان، إنسان ككل الناس، نظره لايتوقف على ما هو مرئي، وهيئته تدل على أنه غير ما يظهر، إن النظرة التي يلقيها عليك، والتي تنفذ فيك وتحولك، إنك أنت مصدرها.

وإذا ما حضر لسوء الحظ الدليلُ مع مجموعته من السياح، ستعلم أن الرخام أتى من كارار، وأن الصخرة تزن ٩٢٦٠كغ، وأن ميكلانج كان بعمر ٤٠سنة عندما نحتها، وأن... ستنتظر أن تكون وحيداً من أجل نسيان ما يقيس وما يروى وما يصف ويفسر، من أجل أن تتفحص في النهاية مباشرةً حقيقة الأمر.

الإنسان، وعرضه للكون:

إن رجل العلم كالدليل، يساعدنا، بالتفكير، في جولتنا ضمن الطريق الطويل الذي أوصل إلى أسلافنا، وإلينا، بدءاً من النبضات الأولى للحياة، وعبر ألف مفرق غير متوقع وما يصفه قد يكون صحيحاً، وبالتأكيد هاماً، لكن خطابه يكاد يبدو لنا مزعجاً، وربما كنا سنستغني عنه طوعاً حين

تكون رغبتنا العميقة هي النظر المباشر إلى الواقع.

هذا الواقع الإنساني هو بالتأكيد من أكثر ما يبهر في العالم، فعلماء الفلك الذين يدرسون خواص الثقوب السوداء، وهي كتل من مواد، لها كثافة تجعل من غير الممكن للأشعة الضوئية نفسها، أن تفلت من جاذبيتها، يبدو وكأن هؤلاء العلماء لايهتمون بهذا الهباء الصغير، الإنسان، المهمل في دوامة المجرات.

وفي الطرف الآخر من مشاهدة الواقع، هناك الفيزيائيون الذين يقتنصون الدقيقات الأولية في مسرعاتهم الضخمة، والذين ينظمون تصادمات بسرعة الضوء من أجل تكسير الطوبات المتناهية في صغرها التي تتألف منها المادة، والذين يصورون مساراً لأي لبتون lepton ذي حياة تقل عن واحد من مليار من الثانية، يبدون وكأنهم لايولون أي تفكير بشأن الكائنات الإنسانية، وهي التجمعات العملاقة لمليارات مليارات الذرات.

ومع ذلك، ان الأسئلة التي يبحث فيها علماء الفلك والذرة، بصدد مايشاهدونه، هي أسئلة من مخيلة البشر، وليس لها من وجود إلا بسبب وجود بشر في الكون، في منتصف المسافة بين هذين اللامتناهيين، في الكبر وفي الصغر، واللذين طالما أقلق صمتهما باسكال.

لم يعد أبداً هذان اللامتناهيان، بفضل جهود العلماء، صامتين، انهما يرويان لنا تاريخ الكون، ويقدمان لنا أسرار القوى التي تسيطر على المادة؛ وبفضل الإنسان أصبح العالم ثرثاراً، بمعنى أن آلاف المجلات العلمية تكفي بالكاد لخطابه.

ليست المعجزة في وجود الأشعة المستحاثية في الفضاءات بعد النجوم، هي بعد ١٥ مليار سنة من التبريد، بقيّةُ الحرارة الهائلة التي صاحبت الإنفجار الكبير؛ المعجزةُ هي أننا، نحن البشر كنّا قادرين على التنبؤ بوجودها، وعلى أن نحسب بدقة حرارتها، حتى قبل أن نقيسها فعلاً؛ وعلى غرار كافة الحيوانات، نكتشف العالم بفضل حواسنا، لكننا

وحدنا عرفنا أن نزيد إلى اللانهاية أهمية ذلك، وبالأخص وحدنا نعرف أن ننظر ليس فقط بعيوننا، انما بدماغنا أيضاً، انها ليست حواسنا، بل بالدرجة الأولى ذكاؤنا هو الذي يسمح بمعرفة التركيب الكيماوي لنجم بعيد المنال دوماً، أو بملاحظة السلوك الغريب لبعض الدقيقات الأولية.

في الحوار ما بين الكون والإنسان، الإنسان هو الذي يقود المحاورة، لقد خلق المفاهيم والكلمات الضرورية لهذا الحوار، إن التقصي العلمي هو في التحليل الأخير تساؤل حول الإنسان، الذي هو المحرض. ليست حقيقة الكوارك quark هي المثيرة للدهشة، إنما التماسك الداخلي للطريقة التي تم بها التقديم الإفتراضي لهذه المادة، وهذا التقديم ليس شيئاً آخر غير الفعالية البشرية.

وهذه الفعالية ذاتها هي الخاصية البحتة للإنسان، فهو الوحيد الذي يستطيع، بما تصف له حواسه، مضاعفة الواقع الخارجي لصورة يراكبها في نفسه، إما باستخدام المواد التي تتيحها له حواسه، وإما باستخدام منتجات تخيله البحت. إن هذه القدرة على إعادة تركيب الواقع في داخله، على "تقديمه"، تمتد إلى ذلك القسم من الواقع الذي هو "هو" بذاته، ومن هنا قلقه، وبالتحديد حاجته العميقة، مثل حاجاته الفيزيولوجية، إلى وضوح دائماً تام عن العالم وعن الآخرين وعن نفسه.

كل هذا بسبب أن الإنسانَ المنتصب قد أصبح، منذ وقت قليل بتعابير مدة التطور، الإنسان العاقل، بل وبالتعبير الرسمي لهذه الأيام: الإنسان عاقل العاقلHomo Sapiens Sapiens.

كيف توصلنا إلى هذا الكائن، الذي هو بالتأكيد استمرار للسلالات السابقة، لكن الذي ينفذ إلى ممكنات من طبيعة مختلفة تماماً؟ إنه كأسلافه، يستخدم أدوات، إنما الأكثر منفعة منها موجود فيه، وهي قدرته العقلية، مثلهم يحول العالم الواقعي حوله، لكن الموضوع الذي يحوله أكثر من غيره هو "نفسه". إنه مشارك في تأليف بيئته، وأكثر من ذلك إنه مشارك في تأليف نفسه. مرة أخرى، إنه تبديل قدمه التطور، وله من

النتائج ما لايقاس مع الأهمية الأصلية للرهان؛ هاهو مفترق تم تجاوزه.

ولكي نعيد بناء الطريق الذي أدى إلى هذا المفترق، يمكننا أن نستخدم مصدرين من المعطيات مثلما أشرنا سابقاً: من جهة أولى، البقايا المستحاثية لأسلافنا الأقدمين، ومن جهة أخرى، الخصائص البيولوجية والوراثية الحالية لمختلف الزمر البشرية والأنواع القريبة. يسمح المصدر الأول، بفضل الطرائق الحديثة في التأريخ، بوضع نقاط علام دقيقة في الزمن، لكن لايقدم معلومات إلا عن العناصر التي تمكنت من الوصول إلينا، كالجمجمة والفكين والصقل وآثار الأقدام. والمصدر الثاني يغتني بشكل دائم بوجهات نظر جديدة حول تركيب مختلف البروتينات، وحول الآليات المناعية وعن بنية الصبغيات ..... ويمكننا بمقارنة هذه البنيات بين جماعات من نفس النوع، أو بين أنواع مختلفة، أن نعيد بناء شجرة الأنساب المحتملة، لكن من المستحيل بهذه الطريقة أن نعزو تاريخاً لهذه الأحداث المرتسمة على هذه الأشجار.

ان مقارنة الخلاصات التي يتوصل إليها هذان التوجهان من البحث، تسمح اليوم بتحديد أفضل لما كان عليه تاريخ العاقل، لنتكلم في البداية عن معطيات علم الإحاثة.

تطور الأشكال والمهارات

من بين التبدلات الشكلية التي يمكن إعادة بنائها، منذ أول الآدميين hominides التي وجدت لها مستحاثات، وحتى الإنسان الحديث، نجد أن أكثرها دلالة دون شك هو سعة القحف، ومع ذلك قد يكون المؤشر الوسطي في هذا الميدان خادعاً، لأن تشتت الأفراد في نفس الزمرة كبير جداً، تتراوح هذه السعة عند الإنسان الحديث، بعد استبعاد الحالات المرضية، من ٠٠٠ , ١ سنتمتر مكعب وحتى ٢٫٠٠٠ سنتمتر مكعب، ونقبل سعة وسطية ٣٥٠ , ١ سنتمتر مكعب أو ١٫٤٠٠ سنتمتر مكعب، لكن لِنُشر إلى أن لهذا المتوسط معنى محدود جداً.

كانت هذه السعة المتوسطة عند القردة الجنوبية (منذ ٣٫٢- ٤ مليون

سنة) بحجم ٤٥٠ـ٥٠٠ سنتمتر مكعب، تزيد قليلاً عنها عند القرود الكبيرة الحالية (٣٠٠ـ ٦٠٠ سنتمتر مكعب عند الشمبانزي)، وعند الإنسان المنتصب (منذ ٣٠٠٫٠٠٠ـ ١٫٥ مليون سنة)، تضاعفت السعة (٨٨٠ سنتمتر مكعب عند الإنسان القرد بجاوة ، و١٫٠٤٠ سنتمتر مكعب عند إنسان الصين بيكين)، ويبدو أن هذا التطور كان منتظماً تماماً، بإيقاع ثابت نسبياً، وسريع، وزيادة ٣٠٠ سنتمتر مكعب كل مليون سنة، ومنذ ١٠٠٫٠٠٠ سنة، وصلت إلى الحجم الحالي من قبل الزمرة التي تطورت نحو انسان نياندرتال، وتلك التي تطورت نحو انسان كرومانيون (٣٥٫٠٠٠ سنة)، ونحونا نحن.

ليس حجم الرأس أبداً قياساً للملكات الذهنية، اذ تتدخل خصائص عديدة أخرى، لكنه يشكل المعطى الموضوعي الوحيد الذي يمكن الحصول عليه من الأنواع المنقرضة، وداخل هذا الجوف الذي يكبر شيئاً فشيئاً كان يوجد دماغ سيصبح أكبر فأكبر حجماً، بل أكثر فأكثر تعقيداً. ان أفضل طريقة لتقدير كفاءاته هي ملاحظة المهارات التي جعلها ممكنة، وهذه تخص بشكل أساسي الأدوات التي كان الانسان قادراً على تخصيص نفسه بها، وقد تحسنت تدريجياً التقنيات عقب تراكم الخبرات، هذا صحيح، لكن كذلك بفضل تطور الملكات "العقلية". لقد كان البشر بحسب رأي لورواغورهان Leroi - Gourhan منذ ٢ مليون سنة قادرين بدءاً من صخرة صوان تزن ١ كغ، على انتاج أدوات ذات طول قاطع بمقدار ٤٠ سم، ولم تتحسن هذه الكفاءة كثيراً حتى فترة ٣٠٠٫٠٠٠ سنة حيث بلغ الطول القاطع ٦٠سم، ثم بلغ ١٢٠سم و٢م(٨)، ربما لم يكن التقدم البطيء للطور الأول سوى نتيجة الخبرة المتراكمة والمنتقلة، وربما كان التسارع النهائي ناجماً عن ظهور تخيل كبير وخلاّق لتقنيات جديدة.

ظهور العاقل، والأعراق البشرية

منذ حوالي ألف قرن، كان للأنسي Homo صقل شبيه جداً بالذي

للإنسان الحديث، وكان يستخدم تقنيات تبرهن على سعة تخيل وانجاز أقرب لما لنا؛ بدءاً من أية فترة يمكن أن نضع أسلافنا في نفس الفئة التي لنا، ونصفهم "بالعاقلين"؟.

وهنا كذلك يجب تحديد الجواب، لكن ليس له فقط أهمية أكاديمية، انه مثقل بالعواقب بالنسبة لفهمنا عن البشرية الحالية.

انتشرت في الستينات نظرية الأنثربولوجي الأميركي كون Coon.S.C بشكل واسع، لقد أوضح في كتابه "أصل الأعراق The Origin of Races"، أن الإنتقال من الإنسان المنتصب إلى العاقل، قد تم بتواريخ مختلفة تبعاً للمناطق، ويرى أن هذا الإنتقال، الموافق لتخطي عتبة تطورية، ربما كان قد تم، ليس مرة واحدة، انما ٥مرات، مُولّداً لخمس زمر منفصلة من البشر، وهي الاسترالوئيد، المنغولوئيد، القوقازوئيد، الكابوئيد، والكونغوئيد، مشكلة ٥أعراق متميزة. اضافة لذلك كانت فترات تجاوز العتبة بعيدة جداً واحدتها عن الأخرى: منذ ٢٥٠٫٠٠٠ سنة للقوقازيين الذين منهم الأوربيون، لكن ٤٠٫٠٠٠ سنة لأجداد الأفارقة، فهذان "العرقان" سيكونان اذن، ليس فقط منفصلين تماماً انما قد استفادا من فترتي تطور مختلفتين، وسيكون الثاني أكثر "بدائية" من الأول.

يمكننا أن نتصور بسهولة الإستخدام الذي يمكن أن يفعله بهذه النظريات أولئك الذين يفتشون عن تسويغ طبيعي وبيولوجي للتراتب الذي يقبلونه ما بين الزمر البشرية، ومع ذلك لن يكون هناك مجال لرفضها فيما لو كانت متوافقة مع أية حقيقة.

لكن هذه الفرضيات لم تكن مرتكزة إلا على تأويل تعسفي لبعض المعطيات الاحاثية، التي تم تقييم دلالتها حالياً بصورة مختلفة تماماً، وفي الحقيقة إن محاججة "كون" ترتكز على عدد ضعيف جداً من المعطيات: فقد أكد قِدَم ظهور العاقل في أوربا من خلال قبوله أن الجماجم المكتشفة في سوانسكومب Swanscombe ببريطانيا، وفي

شتينهايم Steinheim بألمانيا، والتي تعود إلى ٢٥٠,٠٠٠سنة، هي جماجم العاقل، وأكد ظهوره الحديث في افريقيا بقبوله أن الهياكل العظمية في بروكن هيل Broken Hill بزامبيا، التي تعود إلى ٤٠,٠٠٠ سنة، هي هياكل المنتصب، وبإعطاء نفس القدم لجماجم كانجيرا وكينيا؛ ان هذه التأكيدات تعتبر حالياً باطلة: فهياكل بروكن هيل تنسب إلى العاقل من نمط النياندرتال، ويقدر قدم جمجمة كانجيرا بـ ٢٠٠,٠٠٠ سنة.

نظريات علمية، وإيديولوجية

أن تتم معارضة تأكيدٍ ما لرجل علم بُعَيْدَ نشره، لهو أمر طبيعي، ويشكل جزءاً من العملية الطبيعية لتقدم المعرفة، لكن الذي يفاجىء هنا، هو الفقر المذهل للمعطيات التي أقيمت عليها النظرية، فلو كانت هذه النظرية مجرد تأمل نظري، وموضوع مناقشة بين أكاديميين، لأمكن السكوت عنه، لكن الأمر هنا يتعلق بإعادة إنشاء أصولنا، بالبحث عن أساس موضوعي يهدف إلى ترتيب البشر الحاليين في فئات متجانسة، ومن الصعب أن نصدق أن هؤلاء الذين قدموا مثل هذه الفرضيات كانوا غير واعين للمراهنة، ويبدو في الحقيقة أنهم قد اتبعوا الطريق المعكوس، من خلال الفرضية القائلة أن للأعراق "البشرية" المتنوعة أصولٌ مختلفة، ويمكن تحديدها بصورة موضوعية، وأن للحدود التي بينها، دلالة واضحة إذن، ويمكن تقصيها بدقة جيدة. إن الذين يشعرون بالحاجة لتصنيف البشر في زمر متجانسة، بل وقابلة للتراتب، قد انساقوا لإيضاح كافة الإكتشافات التي تدعم هذه الفرضية، والتي يطلق عليها، بهدف جعلها أكثر مصداقية طبعاً، إسمٌ شديد العلمية هو "تعدد الأعراق Polyphylétisme" باحتمال تشويه محتوى المشاهدة قليلاً، وحجب المعطيات ذات الدلالة المخالفة، ولايوجد حالياً الكثير من رجال العلم الذين يدافعون عن نظرية "كون" هذه. إن وحدة أصل كامل

البشر الأحياء مقبولة عالمياً، لكن فكرة أن بعض الزمر الإنسانية هي أكثر "بدائية" من الآخرين ما تزال، رغم فقدانها لأي أساس موضوعي، واسعة الإنتشار عند العامة.

إن السهولة التي تقبل بها أفكار رجال العلم، وسرعة تبنيها على أنها "علم"، لاتعتمد لاعلى وضوحها، ولاعلى صحتها، إنما تعتمد على قدرتها على حل مشكلة في المجتمع، إنه لمن المريح جداً في مجتمع طبقي وتراتبي، إضطهاد الآخرين مع الإحتفاظ براحة الضمير، وقبول أن بؤسهم أو إخفاقهم الإجتماعي يعزى إلى قدر بيولوجي، فإذا أمكن اعتبار السود المنسوبين غالباً إلى شروط أدنى، على أنهم بدائيون، لن يبلغوا إلا بعد ١٠٠ أو ٢٠٠ ألف سنة درجة تطور البيض، فإن المسألة تجد بذلك حلها!، إن المقالات والكتب التبسيطية التي ماتزال تردد هذه الأيام أفكار كون، تُرضي العدد الأكبر، وليس بإمكان كافة القراء أن يحصلوا على انسكلوبيديا حديثة (مثل "بريتانيكا" التي راجعتها مؤخراً(٤١))، لملاحظة أن هذه النظريات قد استبعدت حالياً.

لغز إنسان نياندرتال

ان إنشاء شجرة أنساب الجماعات أو الأنواع، بدءاً من خصائص المستحاثات التي عثر عليها هنا وهناك، غالباً بمصادفات مناسبة (لولا العمل بسكة الحديد لما كان من الممكن أبداً العثور على بقايا انسان كرومانيون في Eyzies)،ان إنشاء هذه الشجرة هو مشروع تأملي رفيع، وهذا ماتلخصه حالة انسان نياندرتال.

فالمستحاثات التي عثر عليها أولاً في نياندرتال (ألمانيا)، ثم في شابل أو سان Chapelle - aux - Saints(بفرنسا)، وفي جبل طارق، وفي أماكن أخرى بأوربا والشرق الأوسط، قد سمحت بإقامة وصف مختلف تماماً عن بقية "العاقل"، فهو أكثر قصراً، وله عضلات أكثر نمواً، وجمجمة أكبر حجماً، وملكات عقلية كافية لأن يحسن صناعة متطورة من الصوّان، ولأن يتخيل طقوساً جنائزية تدل عليها وضعيات الهياكل

العظمية، لقد قُبِلَ ولفترة طويلة أننا أمام نوع منفصل من الإنسان العاقل، ظهر منذ ٩٠٫٠٠٠ سنة، واختفى فجأة منذ ٣٥٫٠٠٠ سنة؛ هل يتوافق هذا الإختفاء مع تلاشٍ حقيقي محرض، مثلاً، بالتنافس مع الإنسان العاقل، أو بالإندماج معه؟ مايزال الجواب معلقاً.

ان الأصل واحد للبشر الحاليين قد تأكد من خلال الطريق الآخر للبحث،وهو مقارنة الخصائص البيولوجية للبشر، مع تلك التي للقرود العليا.

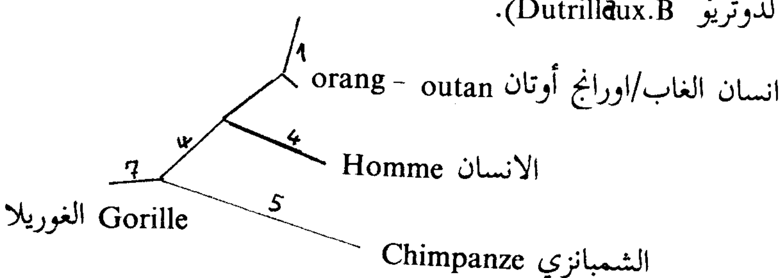
مقارنة الأنماط النووية

"النمط النووي" واحد من أهم الخصائص التي بنيت عليها في وقتٍ ما آمال كبيرة، وكما ذكرنا، من الممكن، بفضل تقنيات تلوينية عديدة، اظهار عصائب متفاوتة القتامة على الصبغيات، ثم تصوير نمط كل فرد. يقدم النمط النووي نظرة اجمالية، وعامة لبنية شريط الدنا، وفي عدة حالات هناك أنواع قريبة، لكن متميزة عن بعضها، لها أنماط نووية متشابهة ظاهرياً، لكن غالباً مانلاحظ اختلافات تتوافق مع تبديلات متدخلة في سياق التطور: اندماج صبغيين صغيرين طرفاً بطرف من أجل تشكيل صبغي جديد، أو اضافة شدفة من صبغي، أو انقلاب (دوران شدفة في مكانها)، او انتقال (خروج شدفة من مكانها، وانزراعها في مكان آخر، إما على نفس الصبغي أو على صبغي آخر).

تبدي مقارنة الأنماط النووية للبشر، وللقرود الكبيرة الحالية تشابهاً مذهلاً بالإجمال، اضافة إلى تبدلات تسمح بمحاولة انشاء تاريخ تمايزها، وهكذا فإن المقارنة بين الانسان والشمبانزي تظهر اندماجاً (يتوافق صبغيان عند الشمبانزي مع ذراعين من الصبغي رقم ٢ عند الانسان)، و٩ انقلابات و٣ اضافات (واحدة عند الشمبانزي واثنتين عند الانسان)(١٢).

ان فحص كافة الإختلافات المصنفة بهذه الطريقة بين الانسان والشمبانزي والغوريلا والأورانج أوتان، توصل إلى الشجرة التالية (تبعاً

لدوتريّو (Dutrilleux.B).



تمثل الأرقام فوق الخطوط عدد التبدلات الملاحظة، وبحسب هذا المخطط، نجد منذ انفصال الانسان من جهة، والغوريلا والشمبانزي من جهة أخرى، أن هذين الأخيرين هما اللذان قد "تطورا" أكثر، لكن من غير أن نعطي لهذا المفهوم دلالة واسعة، اذ ليس المقصود هنا سوى عدد التأشبات الصبغية الممكن تقصيها بالتقنيات التلوينية الحديثة، وهي وجهة نظر ضيقة جداً، وربما مضلّلة. أما بالنسبة للأورانج أوتان فربما لم يتطور إلا قليلاً منذ انفصاله عن الشجرة المشتركة، وربما كان السلف الأقدم لمجموع هذه الأوالي اذن قريباً من هذا النوع، بالشكل الذي نراه به اليوم.

مرةأخرى،ان الاختلافات في البنى الصبغية المرئية بالمجهر،لاتقدم سوى نظرة جزئية للاختلافات في الاروث الوراثية، ولم يتم التوصل حتى اليوم إلى انشاء ادنى رابطة ما بين هذه التبدلات المشاهدة، والخصائص المتظاهرة عند الفرد (طبعاً شريطة أن تكون هذه التبدلات متوازنة، وان حالة تثلث الصبغي أو أحاديته أمر آخر)، ففي الجماعات البشرية نجد هذا التبديل عند شخصين من أصل ١٠٠٠ شخص، دون أن يعانيا، في الغالب، من عواقب، لذلك فإن مقارناتٍ أكثر دقة، ضروريةٌ اذن، وتقوم هذه المرة على محتوى الارث الوراثي بالذات.

المقارنة بين مورثات البنية

لم يكن هذا المحتوى متاحاً بشكل مباشر إلا منذ فترة قصيرة، وحدها

تقنيات "الهندسة الوراثية" تسمح لنا بوصف التتالي المشكّل لشريط الدنا قاعدة بعد قاعدة، وهي تقنيات حديثة جداً، ولم تتمكن حتى الآن من تقديم سوى معلومات متفرقة، ومبعثرة ونحن لانعرف إلا بعض المناطق المحدودة جداً، ولبعض الأنواع القليلة. ولكي نعطي فكرة، نقول أن الارث الوراثي للانسان مؤلف من ٣٫٢ مليار من القواعد النووية، وأن التتاليات المعروفة حتى عام ١٩٨٣ لاتمثل منها سوى عدة آلاف، فنحن مانزال بعيدين عن وصف يمتلك الحد الأدنى من الدلالة.

وفي هذه الشروط يجب مقارنة، ليس تجمع المورثات في الأنواع المختلفة، أو الجماعات المختلفة، انما منتجات هذه المورثات، من خلال التمسك بتلك التي حتميتها الوراثية هي الأكثر دقة: الأنظمة المناعية، الأنظمة الدموية، والأنزيمات.

تؤدي هذه المقارنات إلى خلاصة مفاجئة قليلاً: الفروقات بين أنواع قريبة، هي بالكاد أكثر أهمية من الفروقات بين جماعات تنتمي لنفس النوع، فالآليات المناعية، المرتبطة بأنظمة مثل ABO، أو MN، توجد تماماً عند القردة الكبيرة، كما عند الإنسان، وهي تحت سيطرة بنيات وراثية متشابهة، وكذلك نظام الريزوس Rh فهو يتظاهر بشكل مشابه، لكن يبدو أن حتميته الوراثية تتوافق مع زوج واحد من المورثات (موضع مفرد) عند السيركوبيتيك Cercopithèques (وهي قردة ذات ذيل في العالم القديم)، ومع زوجين عند القردة الكبيرة، ومع ثلاثة عند الانسان، ويؤكد هذا الترقي، النظريات التي تفسر التطور من خلال تضاعفات متتالية للمورثات، وعلى العكس فإن أنظمة أخرى: مثل ديبغو Diego وسوتر Sutter ... تتوافق مع طفرات حديثة، وهي غير موجودة إلا عند الانسان، لكنها منتشرة قليلاً في نوعنا، ولاتشاهد إلا عند بعض الجماعات (٣٥ ، ٣٦).

وكذلك البروتينات التي تم تحليل بنيتها الدقيقة، فهي متشابهة كثيراً عند الانسان معها عند الشمبانزي، أو الغوريلا، ويبدي تتالي بعض الحموض الأمينية فيها بعض الإختلافات أحياناً، لكن هذه الإختلافات

ليست أكثر أهمية بين الأنواع منها بين أعضاء نفس النوع.

وبشكل آخر، من المستحيل القول فيما إذا كان فرد ما ينتمي للنوع البشري، أو إلى أي نوع من الأوالي، بدءاً من المعرفة الأكثر دقة لتركيب البروتينات الهامة لوظيفة عضويته، مثل مختلف سلاسل الهيموغلوبين والسيتوكروم والفيبرينوببتيدات الخ...

وتبعاً لتقييم إجمالي، يبدو أن أكثر من ٩٩٪ من البروتينات البشرية هي مماثلة للبروتينات الموافقة عند الشمبانزي.

لقد قدم ظهور العاقل ثورة حقيقية على الكوكب، ومن الصعب نقض ذلك، ويكفي من أجل الإقتناع، ملاحظة الإنقلابات التي فرضناها على هذا الكوكب. لكن، يا للغرابة لن تعود هذه الثورة /ظهور العاقل/، مريحة إذا ماكتفينا بالوصف القائم على استخدام تعابير مورثات البنية، فقد بقيت هذه مشابهة جداً لما هي عليه في الأنواع القريبة، لذلك يجب البحث عن أصل التبدلات في مكان آخر، أي في مورثات التنظيم. المواد بقيت على حالها، أما الذي تبدل فهو طريقة تجمعها، إن وصفات صناعة الأحجار الأولية تطبق من غير تغيير، لكن بعض تقنيات استخدامها قد استجدت.

بنية الجهاز العصبي المركزي

تتأكد هذه الخلاصة من خلال وصف العضو الذي سمح لنا أن نكون مغايرين، لكن الذي هو أيضاً نتاجٌ لإرث وراثي مشترك تماماً، أعني الجهاز العصبي المركزي.

البدهية الأولى بصدد الدماغ الإنساني هي كبر حجمه، إننا فخورون بامتلاكنا "رأساً ضخمة"، بالمقارنة مع الأنواع الأخرى، إلا أن هذا الحجم لايمتلك الكثير من المعنى المطلق، علينا أن نأخذ بعين الإعتبار في المقارنات، الوزنَ الإجمالي للبدن، فإذا رسمنا على مخطط بياني وزن الدماغ ووزن البدن لأنواع مختلفة متنوعة الأحجام، وتنتمي لنفس الرتبة من صف الثدييات، سنلاحظ علاقة منتظمة: إن النسبة بين وزن الدماغ من جهة، ووزن البدن مرفوعاً للقوة٢/٣ ، بالنسبة لكل "رتبة"، تكاد تكون ثابتة، لكنها

تختلف من رتبة لأخرى، فهي أكبر بـ١١ مرة عند القردة الكبيرة منها عند آكلات الحشرات، و١٥ مرة أكبر عند الفقمة، و٢٠ مرة عند الدلافين، و٢٩ مرة عند البشر، ان "تفوقنا" المقاس بهذه القرينة هو حقيقي إذن، ورغم ذلك فهو لايشير إلى تقدم ذي أهمية معتبرة، إذ أن النسبة ٢،٥ إلى ١ بيننا وبين الشمبانزي قد تبدو لنا مدعاة للخيبة.

يمكن إنجاز مقارنات ذات معنى أوضح، باستخدام قياس آخر، وهو العصبونات، نجد عند كافة الثدييات نفس أنماط العصبونات، ومنسقة بنفس الشكل: خلايا هرمية، تربط استطالاتها بين الدماغ وبين الأعضاء الأخرى، وخلايا نجمية مكلفة بالعلاقات الداخلية في الدماغ، يبدو أن الأصناف المختلفة وقليلة العدد، لم تتبدل في سياق التطور منذ ظهور الثدييات، وزيادة على ذلك فإن كثافتها تكاد تكون واحدة في مختلف الأنواع: يمكن عدّ حوالي ١٤٦،٠٠٠ عصبوناً في المليمتر مكعب من سطح الدماغ، وإن كميتها الإجمالية إذن تابعة لهذا السطح، وهو يبلغ ٤،٥ سنتمتر مربع عند الجرذ، و٤،٩ دسمتر مربع عند الشمبانزي، و٢٢ دسمتر مربع عند الإنسان، وهذا يتوافق مع عدد للعصبونات يبلغ بالترتيب ٦٥ مليون، ٧ مليار، و٣٢ مليار، وهذه المرة تكون النسبة بين نوعنا وبين أقرب القردة الكبيرة إلينا ٤،٤ ، لنركز على أن الأمر لايتعلق هنا إلا بقيم تقريبية، تتبدل بين سنة وأخرى، فالأرقام السابقة مستخلصة من كتاب شانجو "الإنسان العصبوني"، ويقدّم باحثون آخرون تقديرات لعدد العصبونات عند الإنسان قد تبلغ١٠٠ مليار (أ. بورغينيون (٦))، في حين قبل ذلك بقليل كان الرقم١٠ مليار مقبولاً من الجميع.

يتأمّن نشاط هذا العضو، الدماغ، بفضل نقل نبضات، هي "الشارات العصبية" مابين العصبونات، ويتم هذا النقل بواسطة بنيات تسمى المشابك، ويبدو أن هذه المشابك ليست أكثر من نمطين، لكن تعوّض عن قلة تنوعها بعددها الضخم، فهو من الضخامة بحيث أنه لايمكن حالياً تقديم أرقام دقيقة، وتتفاوت التقديرات بمقدار١٠٠ ضعف، إذ يشير شانجو(٧) إلى أنها

تتراوح بين (١٠أُس١٤) (١٠٠٠٠٠١٠٠٠مليار)، و(١٠أُس١٦) (١٠مليون مليار)، والرقم المتوسط (١٠أُس١٥) لهو مما تمتنع مخيلتنا عن ابرازه بشكل محسوس، ونقول من أجل تمثيل هذا الرقم، أن فرنسياً يملك (١٠أُس ١٥) فرنك، سيتمكن، دون أن يستنفد ماله، من تقديم هدية بـ١٠ مليون فرنك لكل واحد من مواطنيه، ولن يكلفه ذلك أكثر من نصف ثروته؛ إن ما يملكه كل واحد منا داخل جمجمته تحت شكل شبكة من (١٠أُس ١٥) مشبك لهي ثروة أكثر ضخامة بكثير.

لهذه المشابك بنيات، وطريقة تشغيل متشابهة بشدة بين نوع وآخر، وخاصة النواقل العصبية، تلك المواد التي تنجز انتقال الشارة العصبية من طرف إلى آخر في الحيّز الفاصل بين العصبونات، تتألف هذه النواقل من نفس الجزيئات عند كافة الحيوانات، مهما بعدت في شجرة الأنواع، ان الذي يحدث في نظامنا العصبي يخضع لنفس القوانين، ويستخدم من أجل العمل نفس العمليات التي عند كافة الفقاريات، والتي عند كافة الحيوانات، "لم يتم التعرف حتى يومنا هذا على أي ناقل عصبي خاص بالنوع الإنساني" (ج، ب، شانجو).

مشاعية العناصر الأولية، وخصوصية المجمل

وهكذا في بحثنا عن أشياء/ موضوعات "خاصة بالنوع الانساني"، تقل مصادفتنا لها بمقدار ماننظر عن كثب ونستخدم وسائل رؤية أقوى؛ ومع ذلك كيف ننكر أن للنوع البشري خصائص "خاصة"؟

والدرس الذي نستخلصه من هذه الأقوال هو أن خصوصيتنا لايجب البحث عنها في مستوى هذه المكوّنات، انما في مستوى المجموعات المتكاملة التي تحصل منها، ان مقارنة كاتدرائية آلبي، مع مساكن عمال مناجم روبي، اذا ماتمت بنظر بنّاء لايهتم إلا بالأحجار، أو كيميائي لاترى عيناه إلا البنية البللورية للإسمنت، تكاد لاتكشف إلا عن فروقات غير ذات دلالة، ان مايجب أن نلاحظه من أجل ادراك

الإختلاف هو شيء آخر.

في سياق بضعة الملايين سنة الأخيرة، لم يتطلب اكتساب الجهاز العصبي المركزي عند المنتصب والعاقل، لغنىً متزايد بشدة، إلا عدداً صغيراً من الطفرات الوراثية، ان الوصفات التي تسمح بصناعة القطع الأولية بقيت نفسها وصفات السابق، وتضمّنَ التجديد تراكماً لعددٍ أكبر بكثير من هذه القطع، ان الآليات التي توصِلُ إلى ايقاف تصنيع العصبونات في نهاية الحمل تعمل عند القردة الكبيرة عندما يبلغ تعداد هذه العصبونات عدة مليارات؛ وعند نوعنا لاتتدخل إلا عندما يتجاوز هذا العدد عدة عشرات المليارات، أما المورثات المسؤولة عن هذا التبدل فهي ربما ليست عديدة.

لقد طرح هذا التبدل مشكلة، وكان بامكانه الوصول ليس الى نجاح، انما الى كارثة، اذ يتم التجهيز بالعصبونات عملياً قبل الولادة، (يضع الجنين خلال الأشهر التسعة داخل الرحم، أي ٠٠٠ و ٤٠٠ دقيقة، وسطياً عدة مئات الألوف من العصبونات كل دقيقة)، يجب على الجمجمة أن تكون عند الولادة بحجم ضروري لإحتواء مجموع هذه البنية، وفي تطور مبرمج بدقة، كان يتوجب، قبل أن يتضاعف عدد العصبونات ٥ أو ١٠ مرات، وبالتالي أن يتزايد حجم الرأس بشكل مناسب، كان يتوجب تجهيز ضخامة كافية للطرق التي سيخرج منها الجنين من أمه، لكن لم يحسب لهذه الحيطة، فالطفرات المؤدية لزيادة عدد العصبونات لم تسبقها الطفرات التي كانت ستسمح بتوسيع حوض الأمهات، ان الوليد المزود بدماغ كامل التكوين، سيحكم عليه بالموت بسبب استحالة خلاصه، لذلك كان من الضروري وجود "أداة"، تضمن ليس تأخير تركيب قسم من العصبونات إلى الطور مابعد الولادة، انما عدم اكمال البنيات الملحقة التي تسمح لهذه العصبونات أن تكون وظيفية؛ كلها موجودة، بصيغتها الأولية، لكن غير منجزة، وهي بسبب عدم تزودها بأغمادها العازلة، تحتل مكاناً أقل، فحين الولادة لايزيد حجم

دماغ الوليد عن ٢٣٪ من حجم دماغ البالغ، وقد سجلت ملاحظة مماثلة عند الشمبانزي، لكنها أقل وضوحاً بكثير، اذ يمثل حجم رأسه عند الولادة ٦٢٪ من حجمه عند البالغ.

يدفع الانسان اذن ثمن غنى تزوده بالعصبونات، من خلال ضرورة الولادة قبل أن يكون معظم هذه العصبونات في حالة وظيفية طبيعية، ان الوليد هو، أكثر من أي واحد آخر، "عاجز"، لكن هذا العجز يتوافق مع الوعود التي بحوزته.

وعود الولادة

ان هذه الوعود أكثر غنىً بما لايقارن، من تلك التي تلقتها صغار الحيوانات الأخرى، فالتفصيلات التقنية واحدة، وكتاب الوصفات لم يتبدل كثيراً، انما بفضل أو بسبب، تجاوز عتبات معينة، (مثلاً فيما يخص عدد العصبونات أو المشابك)، أدت تعديلات طفيفة إلى نتائج ضخمة، وفجأة صار المقصود شيئاً آخر.

الأمر هنا خبرة شائعة، موضوع أمثال عديدة، "أسباب صغيرة، وآثار ضخمة"، نتذكر هنا بالطبع قطرة الماء التي سببت فيضان الكأس، والقشة التي قصمت ظهر البعير، أنف كليوباترة الذي غير وجه التاريخ. لقد استحوذ الموضوع على الرياضيين، وقدموا نظرية "الكوارث"، أي الأحداث الضخمة التي فجرتها أسباب تكاد لاتميز.

لكن ذهننا معتاد تحديداً على دراسة التحولات المتصلة والمنتظمة، حيث تسلك الأسباب والنتائج خطىً متناسبة. اننا نقبل أمام سببٍ أنه قد يكون ذا نتائج غير متناسبة. أما بالمنحى العكسي فإنه يصعب علينا، أمام تحول شديد الضخامة، له شكل ثورة، أن نتصور أنه قد تم بسبب حيثيات تافهة ظاهرياً.

بنظر عالم الوراثة، ان ظهور الانسان هو حدث يدرك بصعوبة، وهو يرى أن الفروقات بين الأنواع من نفس الصنف genre ليست أكثر أهمية بكثير من الفروقات المنتمين لنفس النوع، لكن الإنقلابات التي تمثلها

التبدلات الصبغية المرئية في النمط الوراثي على سلم الدنا، لاتتضمن فصل الأنواع، انها تشكل جزءاً من التعدد الشكلي الطبيعي لجماعة ما.

وبحسب عالم الإحاثة، ان هذا الظهور هو بدهية تفرض نفسها، لقد ترافق التطور البيولوجي البطيء والمنتظم بتطور ثقافي، تسارع فجأة منذ عدة عشرات الآلاف من السنين، بحيث وصل إلى انفجار حقيقي، لايمكن اعتبار التطور الثقافي على أنه النتيجة المباشرة للتطور البيولوجي، لقد كان له، بعد بلوغه عتبة معينة، ديناميته الخاصة.

ان بضعة مئات من السنتمتر المكعب زيادة في حجم الدماغ، وزيادة عدد العصبونات، وزيادة أسرع في عدد المشابك، قد قدمت امكانيات جديدة، من طبيعة مختلفة تماماً، يصعب تحديد محتواها، كما يصعب تحديد سببها، اننا نرى نتائجها، وهي مذهلة، لقد سمحت للانسان، كما ألححنا في البداية، أن يمتلك الكون، ونفسه؛ إن الخيط السببي الذي يصل منذ الأزل بين الذي يحرّض وبين مايحدث، الذي يفعل بالذي يعاني، ينقلب فجأة على نفسه، ويتحول الممثل إلى مؤلف. وربما كانت هذه هي خصوصية العاقل، فالحيوان الذي يولد هو ممثل، ويتوجب عليه أن يلعب مسرحية كتبتها مورثاته، في الديكور الذي يقدمه المحيط، أما الإنسان الذي يولد، فهو مؤلف مكلّف بتخيل مسرحية، وبتمثيلها في ديكورات يمكنه تبديلها بشكل واسع، عليه أن يبتدع نفسه بنفسه.

انه مصير عظيم، لكن العبء ثقيل، خصوصاً وأن هذه الإمكانية المقدمة للكل من قِبل الطبيعة، لم تُمنح إلا إلى عدد صغير من قبل مجتمع البشر. كم منهم لايملكون خياراً آخر سوى أن يمثلوا مسرحية كتبها آخرون، وقد مثلها غيرهم ألف مرة قبلهم.

لأننا لسنا وحيدين، علينا أن نمثل هذا الدور الذي يمكننا أن نعطيه لأنفسنا مع الآخرين، وهم أيضاً ممثلون ومؤلفون. كيف يتم تنسيق النوايا؟ ان مسار كل واحد مشروط بمسار الجميع، ولكي يكون لكل واحد امكانية ابتداع نفسه، يجب في البداية ابتداع الانسانية.

الفصل الخامس

علينا ابتداع الانسانية

لم تكن الانسانية، حتى وقت قريب، سوى مفهوم مجرد: مجموعة الأفراد المنتمين إلى النوع البشري؛ وهي الآن موضوع واقعي، ملموس: الجسم المتشكل من العديد من البشر الذين يربط فيما بينهم اعتماد متبادل ضيق.

كان البشر ماقبل التاريخ، بسبب توزعهم في القارات، يجهلون وجود زمر أخرى، أبعد من أن تُدرَك، وكانوا قلما يهتمون بذلك، ولايحسبون لهذه الزمر حساباً في تنظيم حياتهم الخاصة، إن ماكان يهمهم فقط هو الجماعات المجاورة، التي كانوا يتعاونون معها أو ينافسونها.

لقد استمر العزل بالنسبة لبعض الجماعات البعيدة، حتى أيامنا هذه تقريباً، وعندما تم عام ١٨٨٤ اكتشاف اسكيمو الانغماساليك Angmassalik على الساحل الشرقي من غرينلاند، لم يكن هؤلاء مهتمين بفكرة أن الانسانية تشتمل على كائنات أخرى غير بضع المئات الذين يقطنون منطقتهم التي بقيت بعيدة المنال فترة طويلة بسبب الجليد.

السطح القابل للسكنى على كوكبنا ثابت، بيد أن عدد البشرية يشهد تزايداً مفاجئاً بسرعة لم تُعرَفْ أبداً من قبل، اذ يبلغ عددهم الآن مقداراً بحيث يصعب على أي واحد تجاهل ضغط الآخرين، الذين أوجدوا، تحديداً، وسائل اتصال وتبادل ذات سرعة وكثافة، ليشكلوا شبكة علائقية

من غير ثغرة عملياً، ولم تكن هذه الوسائل التقنية الجديدة متعمدة، (بل ولم تكن موضوعاً لأي تبصُّر أو تفكير)، لقد كانت مستتبعات غير متوقعة غالباً، نتاجاً ثانوياً، منافذ فُتِحت لأغراض أخرى، بل ومن دون غرض؛ انها في النهاية مصادفة الإنجاز التقني؛ التي بدلت شيئاً فشيئاً بنية الانسانية، وطرحت مشكلات لم يفكر بها أحد من قبل، والأكثر أهمية من بين هذه "المستتبعات" تخص التعداد.

عــــدد البشــــر

"تزاوجوا، تكاثروا"،(*) لقد نُفِّذ الأمر، بل إنه ومنذ عدة أجيال نُفِّذ بمردود مخيف، لدرجة أن احدى القلاقل المفروضة على البشرية في نهاية هذا القرن هي التكاثر المتسارع، فنوعنا المهدد بالأسلحة الذرية "A"- Atomiques، والبيولوجية "B"- Biologiques، والكيماوية "C"- Chimiques، والتي بامكانها إخفاؤه عن الكوكب، مهدد أيضاً بالسلاح P أي السكان Populations الذي يكاد يخنقه بعدده البحت، ان تعداده يشهد تطوراً دون سابق: فلو أنني أحصيت حين ولادتي عدد الناس من حولي، لكنت وجدت أقل من مليارين بقليل، وفي شبابي كانوا قد بلغوا ٢٫٥ مليار، والآن يكاد هذا الرقم أن يتضاعف، وان موتي بالعمر الموافق للمعيار الفرنسي سيحذف واحداً من جالية تزيد على ٦٫٥ مليار انسان. لم يعرف أي جيل على مدى تاريخ نوعنا انفجاراً كهذا، وأياً كان موضوع تنبؤاتنا التي نجتهد في تحديدها بصدد مستقبلنا: بنى اجتماعية، تطور مستوى الحياة، أنظمة سياسية .... فإن الخلفية تظل هي هي: تزايد تعدادنا. يمكن بالتأكيد لحادث عارض أن يحل مشاكل الانسانية وذلك باستبعاده البشر، وربما كافة الكائنات الحية على الارض، لكن اذا مااستبعدنا هذه الفرضية، يظل تطور عدد البشر هو الذي يتحكم بالباقي.

أيّاً كان التاريخ الذي نتمسك به لظهور كائنات خليقة بتسمية "العاقل"

* سفر التكوين، الاصحاح الاول.

فإنه من الواضح بكافة الأحوال، أن تعدادهم بقي قليلاً لفترة طويلة، وقدّم بيرابن Biraben.N-J -(٣)- التقديرات الأبعد، إذ يفترض في الفترة التي سبقت ظهور تقنيات العصر الحجري القديم paléolithique أي ٤٠٫٠٠٠ سنة قبل المسيح سكاناً للعالم بمقدار ٥٠٠٫٠٠٠ نسمة، ثم بقي بالإجمال مستتباً (مع فترات من التزايد والتناقص المفاجئة ربما)، خلال ٣٠٫٠٠٠ سنة، وأدت مرحلة العصر الحجري الحديث néolithique مع ظهور الزراعة وتربية الحيوانات، أي ٩- ١٠٫٠٠٠ سنة قبل المسيح إلى زيادة سريعة، استمرت إلى بداية العصر المسيحي: حوالي ٥٠ مليون نسمة في عام ٥٠٫٠٠٠ قبل المسيح، و٢٥٠ مليون في العام صفر، لنحتفظ بهذا الرقم، لم تكن البشرية في عهد المسيح تحصي بالإجمال أكثر من ٢٥٠ مليون كائن، أي مايقرب من ربع تعداد الصين الحالي، وبدءاً من هنا تصبح التقديرات أكثر دقة، بل ويرسم بيرابن خطوطاً كبرى لتوزع التعداد الإجمالي تبعاً للمناطق، كانت الصين في بداية عصرنا هي المنطقة الأكثر ازدحاماً، وفيها ٧٠ مليون ساكن، ويأتي بعدها شبه الجزيرة الهندية (الهند، باكستان، بانغلاديش)، وجنوب غرب آسيا بتعداد ٤٥ مليون لكل منهما، وأخيراً أوربا وفيها ٤٠ مليون ساكن، ويتوزع الـ٥٠ مليون الباقون في الأراضي الشاسعة، قليلة التزاحم بأميركا وافريقيا واوقيانوسيا.

وخلال النصف الأول من العصر المسيحي، بقي التعداد الإجمالي ثابتاً تقريباً، ففي عام ١٠٠٠ ، كان مايزال أقل من ٣٠٠ مليون ساكن، دون تبدل يذكر بالتوزع حسب المناطق.

ثم حصل تزايد منتظم، بطيء في البداية (٤٥٠ مليون ساكن عام ١٥٠٠) ومتسارع شيئاً فشيئاً: لم نصل إلى مليار انسان إلا في بداية القرن التاسع عشر، ولم يلزم أكثر من ١٢٥ سنة حتى وصلنا المليارين (١٩٢٥)، و٣٥ سنة إلى ثلاثة (١٩٦٠)، و١٥ سنة لتجاوز الأربعة (١٩٧٥)، كانت نسبة التزايد السنوي في بداية ١٩٧٠ بمقدار ١٫٨٪، قد يبدو هذا الرقم قليلاً مادمنا معتادين على استثمارات بمعدل أعلى،

لكنه في الحقيقة يتوافق مع انفجار حقيقي، لأن مضاعفة التعداد لاتتطلب بهذا المعدل أكثر من ٣٨ سنة، فإذا تمت المحافظة على هذا المعدل سيكون تعداد البشر أكثر من ٤٠ مليار في نهاية القرن القادم، ويمثل هذا الرقم كثافة على كامل الارض المكشوفة، بما فيها الصحارى والتوندرا السيبيرية والكندية، وجليد غرينلاند الواسع، تصل إلى ٢٨٠ شخص في الكيلومتر المربع، وهي كثافة تقترب من الكثافة الحالية لليابان.

بالطبع لم يكن مثل هذا الاستمرار للتزايد الأسّي قابلاً للتحقيق فيزيقياً، ويجب أن يتدخّل انقلاب في المنحى، يكون إما مفروضاً بالضغوطات الفيزيقية لكوكبنا (محدودية مصادر المياه، والطاقة، والتغذية، بل والفراغ)، وإما محققاً بشكل حر من قبل السكان.

إن إعلان المشكلة بسيط وخطير: ينجم تزايد التعداد عن الفارق بين عدد المواليد وعدد الموتى. فالتزايد المسجل في سياق القرن العشرين يعزى إلى نقص سريع في نسبة الوفيات، مترافقة مع نقص بطيء جداً في نسبة الولادات.

لقد سمح التحسن الصحي، والتقدم الطبي، بالإنتصار على المرض، و بتراجع الموت، وكما نحن معتادون على اعتبار الشفاء على أنه أمر طبيعي، والموت على أنه فشل، فإننا لانتخيل جيداً كم كان الموت، منذ عدة قرون، موجوداً في الحياة اليومية؛ يمكن لبضعة أرقام أن تقدم دلالة على مدى التبدل.

في منتصف القرن الثامن عشر كان، في فرنسا، أقل من ٦/١٠ أطفال يبلغون السنة الخامسة من عمرعم، و٥ فقط يبلغون سن العشرين، لذلك كان يجب انجاب طفلين من أجل أن يعيش واحد. وحالياً يموت أقل من ٢٪ من الأطفال قبل سن الخمس سنوات، وأقل من ٣٪ قبل سن العشرين. ان خصوبة أقل بمرتين عنها منذ عدة قرون تصل إلى نفس التطور الإجمالي.

تبدل الحياة اليومية

ان محتوى الحياة اليومية للتجمعات البشرية هو الذي تبدل بعمق بسبب ذلك، لنتخيل، ونحن نستخدم النتائج المقترحة من قبل عالم السكان ج.بورجوابيشا (٤)، بلدةً ذات ٥٫٠٠٠ نسمة في نهاية القرن الثامن عشر، يولد فيها كل سنة حوالي ٢٠٠ طفل، وتدق الأجراس ٤مرات كل اسبوع من أجل التعميد، ان هذا الرقم حالياً ليس أكثر من ٨٠؛ وكان العدد الكلي للنساء الحوامل، أو من عليهن العناية بطفل عمره أقل من سنة واحدة، ٣٥٠ امرأة، وكان من بين النساء في سن الإنجاب (أي أكبر من ١٥، وأقل من ٥٠ سنة) واحدة من أربعة في هذه الحالة، واليوم ليس العدد أكثر من ١٥٠، أي امرأة من ٩ .

تبدو المفارقة أكبر فيما يتعلق بالتظاهرات المرتبطة بالموتى، كان يموت سنوياً في هذه البلدة ٤٠ طفلاً قبل بلوغهم السنة الواحدة من العمر، أي كانت هناك جنازة طفل كل اسبوع، ولايحدث هذا الآن إلا مرتين في السنة، وبالمقابل ان دفن العجائز قد أصبح أكثر: ٢٠ بالسنة فيما مضى، والضعف تقريباً هذه الأيام؛ وحتى فكرة الموت قد تبدلت، انها تكاد لاتتعلق الآن إلا بالشيخوخة، وكانت فيما مضى مترافقة غالباً ببدايات الحياة.

ان نقص الوفيات في معظم البلدان، لم يعقبه نقص في الخصوبة إلا بشكل متأخر، ومن هنا الإنفجار المفاجىء للتعداد الذي تعرفنا عليه تواً، لكن ومن خلال فجائيته نفسها أدّى هذا الإنفجار إلى التنبّه: كان من الضروري اتخاذ تدابير لتقليص الفارق بين نسبة الوفيات ونسبة الخصوبة، وهي تدابير ملحة بمقدار ماأُحرز من تقدّم جديد في مكافحة الأوبئة الكبرى، فالجدري مثلاً الذي كان يقتل سنوياً ملايين الناس، قد اختفى منذ ١٩٧٧ وإلى الأبد بالتأكيد، وكذلك أحرز الكفاح ضد الملاريا نجاحات هائلة بفضل المنتجات التي تسمح بإبادة الحشرات الناقلة؛ لنستشهد بمثال واحد، وهو مثال سريلانكا وسيلان: كان يسجل عام

١٩٣٥ ، ٣٦ ميت لكل ١٠٠٠ ساكن، ولم يعد هذا الرقم سوى ٨ عام ١٩٦٠ ، وفي ربع قرن، قَلّت الوفيّات في العديد من البلدان بنسبة ٤ أو ٥ أضعاف.

ان الجهود المبذولة سدى لفترة طويلة، من أجل دفع الموت، قد حققت في النهاية وضمن هذا القرن نجاحات باهرة في الغالب، لكن نشيد النصر يترافق بقلق جديد؛ مرة أخرى نلاحظ ان جدوى فعلنا له دائماً وجه مزدوج: هؤلاء الأطفال الذين نعرف الآن حمايتهم من الموت، نجد أنفسنا مجبرين على منعهم من الولادة.

نظمت الأمم المتحدة مؤتمراً واسعاً من أجل تحديد الإنجاب، رافقته دعاية لصالح الأسرة الصغيرة مع توزيع وسائل منع الحمل، من أجل الكفاح ضد المد البشري المخيف، لكن في هذا الميدان لايمكن الحصول على نتائج إلا بشكل متأخر، ان العطالة inertie الديمغرافية هي في الحقيقة أكثر أهمية مما نتصوره بسبب آلية لايتم التركيز عليها بما فيه الكفاية: كمون التزايد.

كمـون التـزايـد السـكاني

لأجل توضيح الآثار المفارقة ظاهرياً لهذه الآلية، دعونا نتخيل تتالياً لحوادث ديموغرافية تمَّتْ في جماعة موجودة منذ عدة أجيال في توازن ديموغرافي تام، أي يتعادل المولودون مع الميتين تماماً، فالتعداد اذن ثابت، وكذلك توزع هذا التعداد بين مختلف فئات الأعمار، وهو توزع يتمثل عادة بـ "هرم الأعمار".

لنفترض أنه فجأة، وبسبب اجراءات طبية فعالة انخفضت وفيات الأطفال، في حين احتفظت الخصوبة بمستواها السابق، فإن التوازن ينكسر ويتزايد التعداد، مبتدئاً طبعاً بالفئات الأصغر، وهكذا يتشوه الهرم بضخامة قاعدته.

وبعد جيل يؤدي البحث عن توازن جديد إلى انقاص الخصوبة، ولنفترض أن الجهود بهذا الهدف توصلت إلى نجاح تام، فلم تعد النساء

تلد وسطياً إلا عدداً من الأطفال يغوض تماماً النظم الجديد للوفيات، رغم هذا التوازن الجديد فإن التعداد الإجمالي للجماعة يستمر بزيادة مضطردة.

لاتوجد هنا أية مفارقة: اذ خلال الفترة الانتقالية يتوافق عدد الولادات مع النظام القديم للخصوبة، وان الأطفال المولودين هم أكثر عدداً من اولئك المتوافقين مع النظام الجديد، وعندما يصلون إلى سن الإنجاب، ينجبون بدورهم زيادة من الأطفال حتى ولو كانت خصوبتهم الإفرادية بالشبكل الذي توازن فيه بشدة النسبة الإجمالية للوفيات.

هذه العطالة غير المتوقعة للأنظمة الديموغرافية قد أوضحها عالم السكان بول فنسنت Paul Vincent، وأطلق تسمية "كمون التزايد" على قدرة جماعة ما على متابعة تزايدها حتى حين يتوافق النظام الحالي تماماً مع التوازن. ليس المقصود هنا مجرد دقة نظرية أو جهد بلاغي، ان كمون التزايد هذا قد يكون مذهلاً، ويمكن أن نأخذ مثالاً الجماعة الكندية التي عرفت في العقود الماضية تبدلاً مباغتاً، ففي الوقت الذي كانت نسبة الولادات وحتى الحرب الأخيرة مرتفعة جداً، أكثر من ١٠ أطفال لكل عائلة، أصبحت الأجيال الحالية تنجب من الأطفال العدد الكافي من أجل تأمين بدائلها. وبفرض أن هذا الموقف المتوافق على المدى الطويل مع التوازن الديموغرافي، سيبقى مستمراً، فإن تعداد هذه الجماعة سيتزايد بنسبة ٣٨٪، أي أكثر من الثلث، بمجرد عملية العطالة الديموغرافية.

كمون التزايد هذا موجود في كافة الجماعات ذات التوسع الديموغرافي حالياً، وتلك هي حالة عدة شعوب نامية، على غرار شعب المكسيك الذي يتزايد بنظم من مرتبة ٣٪ بالسنة، فإذا انخفضت نسبة الخصوبة بدءاً من الغد في هذا البلد إلى مستوى جديد يوازن تماماً الوفيات، فإن الجماعة السكانية ستستمر بشكل دائم بالتزايد، ولن تستتب إلا بتعداد أعلى من ثلثي التعداد الحالي: يبلغ المكسيكيون حالياً ٧٠ مليون، لكن هرم أعمارهم ينطوي ببنيته نفسها على زيادة ٤٥ مليون انسان.

يمكن تطبيق نفس المحاكمة على كامل الكوكب: مع المستوى الحالي لزيادة تعداد سكان الأرض، ٧ر١٪ بالسنة، يتوافق كمون تزايد من مرتبة ٤٠٪، اننا بعام ١٩٨٣ نبلغ ٦ر٤ مليار انسان، لكن توزعنا بحسب العمر يتوافق مع تعداد ٤٠٪ أعلى، أي ٥ر٦ مليار: وهو التعداد الذي سنصل إليه على المدى الطويل اذا لم تنجب كافة النساء في كافة البلدان ومنذ الآن، إلا عدداً من الإناث الضروري حصراً للحلول محلهن.

هذه الفرضية بالطبع غير واقعية: فنظام التوازن الديموغرافي الإجمالي للكوكب لن يتم بلوغه إلا بالتدريج، على حساب جهود هامة، وسياسة تكاد قساوتها لاتحتمل، ان التنبؤات في هذا المجال صعبة جداً: يكتفي علماء السكان بتقصي فرضيات: عالية، متوسطة، ومنخفضة، راسمين بذلك مجالاً يتباعد طرفاه بمقدار مانوغل في المستقبل.

سكان القرن الواحد والعشرين

تبعاً لمعطيات لقسم السكان في الأمم المتحدة (٤٢) سيكون التعداد العالمي ٦,١ ملياراً عام ٢٠٠٠ ، وهذا التقدير دقيق نسبياً، لأن آباء الأطفال القادمين منذ الآن وحتى ذلك الوقت، موجودون حالياً، والفروق قليلة بين الفرضيات المنخفضة والعالية (من ٨ و ٥ إلى ٣ و ٦ مليار) لكن مأن يدخل القرن الواحد والعشرون حتى يبرز عدم الدقة.

عام ٢٠٢١	٨,٢مليار انسان	(٢ , ٧ - ١ , ٩)
عام ٢٠٥٠	٩,٥ = =	(٧,٧ - ٦ , ١١)
عام ٢٠٧١	١٠ , ١ = =	(٧,٧ - ٤ , ١٣)
عام ٢١٠٠	١٠ , ٢ = =	(٧,٥ - ٢ , ١٤)

بعد قرن سيتراوح عددنا بين رقم وضعفه حسبما يكون الواقع أكثر قرباً لهذه الفرضية أو لتلك من الفرضيتين الطرفيتين الموضوعتين حالياً. تقبل كلتا النظريتين ان النظام الديموغرافي سيميل نحو توازن مستقر، من خلال تناقص تدريجي في الخصوبة حتى تتجمع أمام نسبة الوفيات،

ويتوافق الفارق بين الفرضيتين العليا والدنيا مع الفترة التي سيحصل فيها هذا التجمع، أي منذ بداية القرن القادم بالنسبة للفرضية الدنيا (وهذا يبدو غير قابل للتحقيق آخذين بعين الإعتبار الثورات الثقافية الحقيقية التي يتطلبها تراجع كافٍ للخصوبة)، وقبل نهاية هذا القرن بقليل بالنسبة للفرضية الأخرى. ويتوافق التقدير الأوسط مع تباطؤ متدرج بحيث أنه بدءاً من منتصف القرن القادم سيبلغ سقف تعدادنا حوالي ١٠ مليارات، ولهذا الرقم عواقب ثقيلة: سنكون بعد ٥٠ سنة ضعف مانحن عليه الآن عدداً في استخدام موارد سفينتنا الفضائية، فهل سنتمكن من الإستفادة من نصف القرن القصير هذا من أجل تحضير التغيير؟

التبـدلات تبـعاً للمنـاطق

لم يُشِرْ إلى تدبير الجهود الضرورية إلا جزئياً من خلال التعدادات الإجمالية، وتبدو الصعوبات الواجب تجاوزها أكثر أهمية بكثير اذا مانظرنا إلى الإختلالات التي ستتولد بين مختلف المناطق في العالم، ومن أجل تحديدها دون المبالغة بالأرقام، سنستخدم التقدير "الوسطي" للأمم المتحدة. لنقبل اذا أننا سنصبح بعد قرن ١٠ مليار انسان، أي أكثر قليلاً من ضعف عددنا الحالي، سيغطي هذا التطور الإجمالي تبدلات شديدة التباين، ستزداد البلدان المسماة متطورة من ١ر١ إلى ٤ر١ مليار، أكثر من الثلث بقليل، لكن البلدان الأخرى ستقفز من ٣ر٥ إلى ٧ر٨ مليار، ومن بين هذه الدول هناك بلدان ستشهد انفجاراً سريعاً جداً، ستقفز بلدان أميركا اللاتينية من ٤٠٠ مليون إلى ٢٠٠ر١ مليون، أي ثلاثة أضعاف، وبلدان افريقيا من ٥٠٠ إلى ٥٠٠ر٢ مليون، أي ٥ أضعاف، ومع ذلك لن يزيد سكان أميركا الشمالية خلال القرن القادم إلا بمقدار النصف، من ٢٥٠ إلى ٣٨٠ مليون، وسيبقى تعداد اوربا ثابتاً: ٥٠٠ مليون. ان وجه نوعنا نفسه هو الذي يتبدل، ونحن أمام خطر المحافظة على البنيات التي اعتدنا عليها في فترة كان هذا الوجه فيها غير ذلك.

وبعد ذلك......

يصعب بالطبع أن نعمم فيما بعد عام ٢١٠٠ منظورات تطور السكان، ومع ذلك فقد حاول بوروجوا بيشا(٥) ذلك مفترضاً ان نجاحات طبية ستسمح، وهذا ممكن جداً، بتجاوز توقع العمر الحالي، ٧٠ سنة، إلى ١٠٠ سنة في نهاية القرن الواحد والعشرين، وهنا سيختل التوازن القائم مابين معدل الخصوبة ومعدل الوفيات، محرضاً على توسع جديد لسكان العالم الذين سيتجاوزون ١٤ ملياراً ونصف المليار في وسط القرن الثاني والعشرين (وهو تاريخ يبدو بعيداً، لكن أقرب إلينا من نهاية الإمبراطورية الأولى).

وبالإجمال سيبلغ سكان شمال اوربا وغرب اوربا وأميركا الشمالية ٧٥٠ مليوناً، أي ٥٪ من المجموع (وقد رأينا ان هذه النسبة تبلغ حالياً ١٠٪)، ان قائمة بالبلدان المصنفة تبعاً لسكانها في تلك الفترة، ليس فيها أية نقطة مشتركة مع القائمة الحالية، ستبقى بالتأكيد الصين والهند على رأس القائمة، لكن سنجد من بين العشرة الأوائل البرازيل ونيجيريا والمكسيك ومصر، في حين أن فرنسا ستأتي بعد نيبال وأوغندا والبيرو وتنزانيا. وبالطبع لايتعلق الامر هنا بتنبؤات محكمة،لأن عوامل عديدة قد تتدخل لتقلب بعض المعايير في هذا الحساب، ونحن، على الاقل، أمام وصف احتمالية ممكنة التحقق تماماً. ان الفضيلة الأساسية لهذا التمرين هي في انه يبين لنا الى أي حد هذا العالم المستقر نسبياً، والذي عودنا عليه التاريخ الديموغرافي للكرة الارضية حتى بداية القرن العشرين، الى اي حد قد اصبح عالماً في حالة انفجار تجعله، وبسرعة، غريباً.

بيد ان كافة الافكار التي تخص تنظيم المجتمعات قد تمت قيادتها، حتى الان، مثلاً من قبل فلاسفة واقتصاديي القرن الثامن والتاسع عشر،عن عالم يربو على مليار أو مليار ونصف ساكن. كان الطوباويون يستبعدون المشاكل التي يطرحها العدد الزائد من السكان، وذلك بكلامهم فقط عن زمر ذات تعداد محدود، وغالباً معزولة، وكان يتم

تخيل المجتمعات المثالية في جزر. لكن مع الـ ٥ مليار انسان الحاليين، وال ١٠ مليار القادمين لن يعود هناك جزيرة، او بالأحرى لن يعود هناك الا جزيرة واحدة ضخمة: الارض. يجب ابتداع كل شيء من اجل بنائها بشكل يصان فيه الانسجام الادنى بين سكانها رغم عددهم.

تفاوت الثروات

لم نتكلم حتى الآن الا عن التعدادات، وسيكون انطباعنا اننا على وشك انقلاب اكثر عمقاً اذا ما نظرنا ليس فقط الى توزيع البشر على الكوكب، انما الى توزع الثروات التي بحوزتهم.

ان كافة امم الارض مناصرة صراحة للمثال الديموقراطي: فعندما يجب اتخاذ قرار، يكون لكل انسان نفس الثقل، ويؤكد ميثاق الامم المتحدة ذلك: لكل البشر حقوق متساوية، وخاصة فيما يخص الحصول على ثروات الارض. اننا بعيدون عن ذلك!

ومع كامل وعينا لحدود دلالتها، لنستخدم احصائيات المنتوج العالمي الخام بحسب الامم المتحدة (١٩٨٣) (٢٣)، لعدم وجود الافضل، نجد ان الـ ٤٩٦ مليون نسمة القاطنين في اوربة الشمالية والغربية واميركا الشمالية، يمثلون ١٠-١١٪ من سكان العالم، لكنهم يستحوذون على ٤٧٪ (ما يقرب من النصف) من مجموع العائدات. وتحصي افريقيا ٥١٣ مليون نسمة، أي ١١٪ من المجموع، لكنها لاتملك بشكل عام الا عائداً يمثل ٣٪ من الاجمالي العالمي، ويبدو الاختلال اكثر سوءاً على حساب سكان آسيا وجنوب شرق آسيا والصين، التي تبلغ ٢٫٤٠٠ مليون نسمة، اي٥١٪ من البشرية، ولاتبلغ عائداتها ٥٫٥٪ من المجموع.

ومن اجل ايصال الـ ٩٠٪ الاكثر فقراً الى مستوى الـ ١٠٪ الاكثر غنىً، يجب مضاعفة مواردهم بمقدار ٨ مرات. حتى لو اتخذت، من باب المستحيل، اجراءات لتحقيق هذا الهدف فان انجازها سيتطلب فترات طويلة، سيتزايد خلالها عدد المحرومين بسرعة، مما يجعل المشكلة مستعصية ايضاً.

وفي الحقيقة، كما نعلم، مامن احد يعتقد بان الاستحقاقية المتوقعة للتساوي بين المواطنين، المنقوشة على واجهات صروحنا العامة،ستكون قريبة، وكل شيء معكوس، فالهوة ستتعمق. ان البلدان الاكثر غنى، وبفضل غناها، تمتلك القدرة، وتستخدمها لتدافع عن حصتها، ولتدافع عن قوتها، ولتزيد من امتيازاتها.

هل ستبقى هذه القدرة كافية دوماًمن اجل احباط انتقامات اولئك الذين يعانون من الحرمان، ويشاركون عن بعد في الاستهلاك؟ حتى لو كان الجواب على هذا السؤال مؤكداً هذه الأيام، فستكون المشكلة مرجأة قرناً من الزمن، لكن سوف تنطرح بعد ذلك بتعابير أكثر فأكثر دراماتيكية.

تكثيف تبادل المعلومات، والبشر، والبضاعة

ان هذا التفاوت هو من الوضوح بحيث لم يعد ممكناً تجاهله، لأنه خلال هذا القرن قد أتيح التواجد عديد الأماكن لحاستين من حواسنا: السمع والبصر، فحين يبث صوت ما في مكان ما، يستطيع كل الناس سماعه بشكل متواقت من خلال الترانزيستور، وحين يقدم عرض في مكان ما، فهم يستطيعون رؤيته على شاشة تلفزيوناتهم، بإمكاننا أن نستعلم دون تأخير عن كل حدث، وإليكم مثل يلخص هذا التبدل: كان يتوجب على بحاري أيام زمان أن يصطحبوا معهم ميقاتية دقيقة قدر الإمكان، تعطيهم بشكل دائم توقيت باريس المسجل في البداية، وهي معلومة ضرورية من أجل تحديد خط الطول الذي هم عليه لقد كانوا منفصلين فعلاً عن ميناء انطلاقهم، وكانت هذه الآلة، العرضة لألف محذور، تمثل الصلة الوحيدة والمجردة مع الناس الآخرين، وحالياً يأخذون هذا التوقيت من خلال الراديو، إنّ بث الرنّان كل يوم في الثانية عشرة ظهراً من برج ايفل كان أول تطبيق للإشارات اللاسلكية .

والنقل الجوي الأقل سرعة بجدوى مماثلة، يسمح لكل قارىء أن يجد صحيفته الإعتيادية في كافة عواصم العالم (عدا تلك التي تمارس الرقابة)

بعد يومين على الأكثر. ويسمح لكل واحد منا أن يذهب ليرى ويلتقي بإنسان آخر في أرضه مهما كان بعيداً خلال أقل من ٣٦ ساعة.

منذ قرن ونصف لم يكن يصل خبر عن حدث بمثل أهمية معركة واترلو إلى مدينة قريبة مثل لندن إلا بتأخر نهار كامل (وهذا ماسمح لبنك كبير في لندن، بسبب الخبر الخاطىء عن هزيمة ويلنغتون، ان يزيد ثروته)، بالإضافة لذلك، ومهما كانت أهميته بالنسبة للأوربيين، لم يكن لحدث من هذا القبيل أي تأثير عملياً على أي صيني أو هندي أميركي، أما هذه الأيام فإن نزوة زعيم ديني متزمت، وتقلب مزاج خبير مالي في وول ستريت، واعدام اضافي على عاتق دكتاتور قزم هنا أو هناك، يكفي لإثارة القلق، وتبديل نسبة التبادل، ورفع ثمن البترول، وإغناء البعض وإفلاس اخرين. لقد احتلت شخصية تافهة مثل بوكاسا وعلى مدى سنوات، الخبر الأول في صحف العديد من البلدان بسبب عواقب محتملة لتهوره.

ان شبكة المعلومات اللحظية، أو شبه اللحظية هذه، قد ترافقت بتكثيف للمبادلات التجارية، وان حجم البضائع المتنقلة في كل لحظة من مكان إلى آخر على الكرة الأرضية، لاتقارن أبداً بصغر الحجم الذي كانت عليه في بداية القرن. ومن أجل معظم الخيرات، نجد أن أماكن استهلاكها تبتعد أكثر فأكثر عن أماكن انتاجها، وان الروابط التي تصل بالضرورة بين ظروف حياة المنتج وظروف حياة المستهلك، تعبر الآن المحيطات وتنسج شبكة ذات عيون من الضيق بحيث تستطيع قلة من البشر أن تفلت منها. إن مصير عمال مناجم "جرمنال"(*) كان يعتمد على قرارات متخذة في باريس من قبل أسياد أغنياء، كانوا يجهلون كل

* Germinal، الشهر السابع في التقويم الجمهوري (٢٠ آذار ـ ١٩ نيسان)، وضعه إميل زولا عنواناً لرواية بدأ نشرها في تشرين الثاني ١٨٨٤، تتكلم عن اضراب حصل في شمال فرنسا في شهر شباط ١٨٨٤، قام به ١٢٠٠٠ من عمال المناجم، ودام ٥٦ يوماً.

شيء عنهم، والأسياد بدورهم كانوا يجهلون كل شيء عن عمال المناجم أيضاً، ماعدا أن الجميع ينتمون إلى نفس البلد. والآن يعتمد مصير المزارعين الأفارقة على مزاج أو مصلحة سماسرة البورصة الجارية في الطرف الآخر من العالم، والتي يجهلون حتى وجودها ذاته.

وأخيراً إن التبدلات التي أحدثناها في محيطنا قد بلغت من الضخامة بحيث انها تنشر نتائجها آلاف الكيلومترات، بل وعلى كامل الكوكب: على غرار الأمطار الحامضة التي تدمر كل حياة في بحيرات لابرادور Labrador، أو السويد، وكذلك السواقط الشعاعية الناجمة عن التجارب النووية المجراة منذ عدة سنوات في الجو.

ومن الآن فصاعداً، لم يعد أي انسان، سواء أقبِلَ ذلك أم لا، مستقلاً عن الآخرين. بيد أن هذا الإعتماد المتبادل لم يكن لامرجُواً ولامبرمجاً أبداً، إنه نتيجة تلقائية للتجديدات التقنية، التي لم يكن لغرضها الأول أية علاقة مع ماأدت إليه، كان دني بابان Denis Papin(*) يبحث عن استخدام القوة البخارية من أجل تعويض القوة البشرية، وإبعاد لعنة العمل المجهد، ومع الزمن جعلتْ هذه القوةُ الإبحارَ مستقلاً عن الريح، وسمحت بتنامي المبادلات.

ان الدينامية التي أوجدت شيئاً فشيئاً هذه الشبكة الضخمة التي تربط كل انسان مع الآخرين، قد نجمت عن جهود متنوعة للعديد من الأفراد، كان كل واحد يسعى في مجاله الخاص من أجل بلوغ هدف مشروع تماماً، لم يكن أي منهم مفسداً، لكن النتيجة الإجمالية لكل هذه الجهود قد تكون مفسدة، يمكن لإضافة كل النجاحات الفردية أن تصل إلى محصلةٍ، هي اخفاق للجميع.

للإنسانية الآن وجود حقيقي، وينجم شكلها وبنيتها عن هذه الدينامية غير المدبرة، لقد حان الوقت من أجل البحث في تقييم ثمرات

* دني بابان، مخترع الحلّة البخارية للطبخ.

ذلك، وبالتالي لإعادة توجيهها، وهنا أيضاً، نحن مدفوعون، اذا نظرنا في الماضي، للإعتقاد بأن سير هذه الدينامية كان محتوماً، وكذلك لقبول أنّ ماتم يجب أن يتم، وان الواقع الذي نشاهده الآن كان ضرورياً، وفي الحقيقة لقد تم عبور تشعبات لاتحصى، كان بإمكانها أن توجه نحو مسالك أخرى، بحادث تصادفي عارض، وكان بإمكان منتهى كافة التجديدات التي تتالت أن تكوّن بنية للإنسانية مختلفة عن تلك التي نعرفها.

مساوىء ومحاسن الشعاع المستحيل AA

ان الجهد التخيلي من أجل انشاء ممكنات أخرى صعب، لكن يستحق المحاولة؛ واحدة من التقنيات المستخدمة (ولها ميزة التسلية أحياناً) هي متابعة نتائج فرضية ما، كاذبة سلفاً، مثل مخطط لقصص الخيال العلمي، فمثلاً من أجل ايضاح تأثيرات نتائج نمو المبادلات العالمية، ومن غير ادعاء المبالغة "بالتصديق"، دعونا نتخيل هذا الأمر الغريب بمبالغته وسلبيته: "عالِمٌ مجنون" من الذين نصادفهم كثيراً في هذه المؤلفات، اكتشف تواً الشعاع "أنتي أرخميدس AA"، الذي يلغي قانون أرخميدس الشهير فيما يخص المواد المعدنية، والقائل "ان الدفع من الأسفل إلى الأعلى يعادل وزن السائل المنزاح"، وهو قانون معروف من قبل الطلاب، ومفيد لكل مايطفو، ثم بعد مهلة كافية للسماح للقوارب بالدخول إلى المرافىء، وللبحارة بيلوغ اليابسة، يُرسَلُ هذا الشعاع AA إلى كافة المحيطات: فتختفي البواخر في البحار، وتنهار التجارة العالمية، هل هذا كارثة على الإنسانية أم لا؟

سيكون من الشيّق أن نطلب من زمرة خبراء أن يصفنوا بعواقب هذا الحدث. ماذا سيصبح عليه الإقتصاد العالمي فيما اذا ألغيت، بسبب الشعاع AA أو بدونه، كافة المبادلات العالمية تقريباً؟ سيكون هذا بالطبع تدميراً لأصحاب السفن وللعديد من رجال الأعمال، لكن

سيكون أيضاً نهاية لإستعباد أولئك المجبرين، خوفاً من الموت، على ارسال منتجاتهم إلى البلدان الغنية.

لن يتمكن مزارعو السنغال من أن يبيعوا فستق العبيد الذي استنفد أرضهم، وسيعودون إلى الزراعات التقليدية، فهل سيكون ذلك، فعلاً، أكثر تعاسة؟ لن يعود ممكناً شحن جذوع خشب الغابون إلى اوربا، وفي النهاية سيتوقف التدمير المنتظم، سنة وراء سنة،لألف غابة استوائية، كذلك لن يتمكن رعاة سهول الأرجنتين من أن يرسلوا للبعيد لحوم أبقارهم، مما سيحرم حكامهم من امكانية شراء طائرات الميراج. أما الرعاة، فإنهم سيتمكنون أخيراً ان يأكلوا اللحم من جديد؛ لن تكون كافة النتائج مفيدة بالتأكيد، لكن من يستطيع أن يؤكد أن هذا سيكون فعلاً تراجعاً للحضارات؟

لقد بلغ الإعتماد المتبادل بين البشر، مستوى يحرض من الكوارث الجماعية أكثر من الفوائد، ومن فترة لفترة، كل واحد مأخوذ بمنطق يقوده من خلال قراره الخاص بحثاً عن الحل الأفضل لمشاكله المباشرة، يقوده إلى زيادة تبعيته، وإلى دفع الآخرين أو نفسه إلى المزيد من البؤس. لايتعلق الأمر ببحث عن الشيطان الذي قد يكون في مكان ما مسؤولاً عن الشر، انها بنية هذا المجتمع الكوكبي التي انبنت تلقائياً ودون تصميم مقصود من أيّ كان، هي التي تفرز الكوارث المتتالية، انني نتيجة شرائي هذه الفرشاة المصنوعة في تايلاند، أكون قد وفرت نقوداً، لأن كلفتها أقل من تلك المصنوعة في اوربا، وأتحت بذلك عملاً لشاب تايلاندي، سيتعرض لولا الراتب الذي يتقاضاه، إلى الموت جوعاً. هل هذا هو الوضع الأمثل؟ لقد شاركت في الحقيقة بمشروع استعباد، لأن وجود هذه التجارة هو الذي حرّض على خلق مشاغل قذرة في أحد ضواحي بانكوك، حيث يعمل أطفال يافعون مشترون من بين فلاحين بائسين، ١٥ ساعة في اليوم.

ومن اجل المحافظة على البنيات الإقتصادية والسياسية الحالية، نقبل اهانة المبادىء الجميلة التي نلتزم بها، ونلتزم بعالم فيه أقلية صغيرة تستعبد

الغالبيةالعظمى، أو على الأقل تُخضِعُها. يمكن لهذا الطريق أن يطول على مدى جيلنا أو الجيل القادم وربما أجيال أخرى، لكنه ليس أكثر من طريق مسدود. ان "من بعدنا الطوفان" هو موقف اولئك الذين يؤمنون بأنفسهم، ولايؤمنون بالانسان.

وفي الإبتداع الضروري للإنسانية، هل سنملك التخيل الكافي من أجل طرح طريق آخر، ومن أجل كسر شبكة الإعتمادات المتبادلة التي تستعبدنا، وهل سيكون لنا الإرادة الكافية للإلتزام بذلك؟

المعلومة، والحرية

لدينا ألف معلومة عن الآخرين، وبالمقابل لدى للآخرين ألف معلومة عنا، فكيف نكون أحراراً اذن؟

ان الصلة بين الحرية الفردية والمعلومة تستحق التحليل، ليس عديم النفع هنا أن نذكّر بحلم الفيزيائيين القديم (حتى ولو بدا خارجاً عن الموضوع): إنه فهم كل شيء، ومعرفة كل شيء عن الكون. لقد تم التعبير عن هذا الحلم بشكل مذهل في نهاية القرن الثامن عشر من قبل بيير سيمون دو لابلاس، لقد تخيل، بموضة ذلك العصر، "شيطاناً" يعرف كل القوانين التي تنظّم الكون المادي وكافة الخصائص (كالموقع والسرعة والكتلة) لكل الجزيئات المشكّلة لهذا الكون في اللحظة الحاضرة، سيكون هذا الشيطان قادراً على التنبؤ بحالة الكون في اللحظة التالية، وهكذا، بحالاته المتتابعة حتى نهاية الزمن، وقادراً بالمقابل على اعادة بناء حالة اللحظة السابقة، وهكذا، حتى البداية، لم يعد الزمن اذن متبدلاً مستقلاً فعلاً، وليس له من عمل سوى كشف واقعة مسبقة الوجود، أي متوقعة: كان اليوم متضمناً في الأمس، وهو يتضمن الغد.

كان لهذا الحلم اللابلاسي، عند الكثير ممن يتساءلون عن مستقبل العالم الواقعي، صفات الكابوس: إذا كانت كل جزيئةِ اليوم، في حالة متوقعة منذ الأزل، فأنا المصنوع من جزيئات، أنا أيضاً في حالة متوقعة، وكل واحدة من حركاتي، بل وربما كل فكرة من أفكاري، ليست سوى

محصلة الزامية لحتميات غائبة عني، ولايمكن لأية حرية أن تتخلل فهمنا لأنفسنا.

لقد آل هذا الحلم، بسبب الفكر العلمي لهذا القرن، إلى حالة فنتزية صرفة، وهذا بسبب نوعين من التفيكر:

أولاً: أدى ادخال مفاهيم الفيزياء الكوانتية إلى القول بوجود إستحالة واقعية لأن يعرف الذهن البشري "كل" شيء؛ ان أقل جزيئة هي من الغنى بحيث تتحدى كافة المجموعات المفهومية التي يمكننا انشاؤها من أجل فهم هذه الجزيئة. وتمثل العلاقات المشهورة المسماة "الارتياب incertitude"، التي ليست اقراراً بالإخفاق، تمثل جهداً بإتجاه واقعية أكثر، وهذه الواقعية تدمر وهم المعرفة الشاملة، وبالتالي التوقعية/ النبوئية التامة.

وثانياً: حتى لامعقولية مفهوم "الكون" كما يستخدم هنا، قد فهم بشكل أفضل: فإذا كان يشتمل على كامل الواقع، فإن هذا الكون يشتمل على "شيطان" لابلاس نفسه، بشكل جزيئات، وسيتوجب عليه، لكي يشرع بعمله النبوئي، أن يأخذ بالحسبان حالته بالذات، أي أن يكون قادراً على أن يحدد مسبقاً فهمه الخاص عن نفسه، وعمّا يحيط به، وعن دينامية هذا المجموع، وسرعان مانصل إلى مفارقات يصعب القفز عنها، مرتبطة بالإعتقاد بوجود "مجموعة المجموعات".

ان السؤال: "هل الغد محتوم تماماً من قبل اليوم؟"، هو في النهاية من مرتبة ميتافيزيقية، لكن الفيزيائي والمنطقي يستطيعان على الأقل تأكيد ان الخطاب الذي بين أيدينا اليوم، بصدد الغد، يجب بالضرورة أن يترك مكاناً لللاحتمية.

ومن الممكن هنا أن ندخل مفهوم الحرية في تفسيرنا لسلوك كل واحد منا، لكن كلمة "الحرية" المدخلة بهذا الشكل، بعيدة عن أن تأخذ الدلالة التي نعطيها اياها عندما نتفكر بصفتنا كمواطنين. انها ليست سوى كادر فارغ، كمون يجب تفعيله.

ولعدم كون الواقع القادم متوقعاً بكامله بدءاً من واقع اللحظة الحاضرة، يمكننا أن نقبل انه لدينا (أو يمكننا أن نتصرف لو كان لدينا) امكانية فعل مستقل عن القوى التي تحكم الكون بعناد.

تُظهر هذه الفكرة بصدد الحلم اللابلاسي، انه بمقدار مايكون الحيز الذي يمكن أن يندرج فيه ماندعوه "الحرية الفردية"، كبيراً، فإن المعلومة المتاحة عن العالم الواقعي تكون أقل كمالاً. يمكن بالطبع نقل هذا الإقرار إلى الحياة اليومية: ان حرية كل واحد تابعة للمعلومة التي بحوزة الآخرين عنه، فهي تنقص عندما تغتني هذه المعلومة.

يؤدي تراكم المعطيات التي تخص فرداً ما، إلى تحديده، وإلى تصنيفه، ووسمه، ويجبره على التقيد بتوقعات الآخرين. يجب على احترام الآخرين، بالعكس، ان يرتكز على مايصنع خصوصية للطبيعة البشرية: أي القدرة على أن يكون مشاركاً في صياغة نفسه، Co-auteur de soi-meme ويجب أن تتم ممارسة هذه القدرة في الفسحة الحميمة الخاصة بكل واحد. اننا من فرط جوعنا للمعلومة، نوشك أن نجعل من هذه الفسحةِ، حيزاً يحصرنا شيئاً فشيئاً(*). ومنذ أن يعرف مجتمعنا عنا كل ما قد تسجل، سنة بعد سنة، من أمراض ومخالفات ومداخيل ورحلات ومهن وأحداث عائلية ... نكون قد وقعنا في الفخ.

لقد أحرَزَتْ، منذ فترة وجيزة، وسائلُ حفظ المعلومات في الذاكرة، وخاصة امكانيةُ الوصول السريع إليها، تقدماً باهراً، ويقترب الزمن عندما سيستطيع "واحدنا" بضغط على زر أن يرى، بلحظة واحدة، وجوده يتتابع. اذا أردنا، في الانسانية الواجب ابتداعها، أن نحتفظ بالقليل من الحرية، يجب أن نجعل تجميع المعلومات هذا مستحيلاً، لقد اهتمت عدة

---

* في الاصل " Peau de chargrin "، وتعني الجلد الشبيه بقشر البرتقال، إلا أن المؤلف يستعيد هنا الدلالة التي اكتسبها هذا التعبير من رواية بلزاك التي تحمل نفس العنوان، وفيها يضيق هذا الجلد على من يلبسه في كل مرّة يحقق فيها أمنية من أمنياته.

هيئات بهذه المشكلة، وقد أشارت إلى الطريق: منع استخدام [illegible]
عالمي" identificateur universel، أي شيفرة تدل علينا بشكل [illegible]،
ونزودها دائماً بالمعلومات.

مثل هذه الشيفرة ضرورية لتوأمة المصادر المختلفة للمعلومات التي تخص نفس الفرد، وان رفضها سيمنع بعض تقاطعات المعلومات، التي ستكون مفيدة دون شك (مثلاً فيما يخص الصحة)، لكن هذا هو الثمن الواجب دفعه اذا أردنا تجنب أن نكون مكشوفين بالكامل تحت بصر مجتمعنا، أي غير أحرار.

العمل والراحة

واحد من المجالات التي تبين بوضوح تام أن منتهى التحولات، المفيدة كل واحدة منها بمفردها، قد يكون تراجعا جماعياً، أو في كافة الأحوال، فائدةً أقل بكثير مما يمكن الحصول عليه، هو مجال العمل.

لقد اعتبر العمل على الدوام، نتيجة للعنة الهية، ويوحي الأصل اللاتيني للكلمة الفرنسية بالعذاب والألم(Travailler مشتقة من الكلمة اللاتينية Tripalium التي تعني آلة التعذيب)، ويعرف كل واحد منا التعبير الإنجيلي الذي يفرض على الإنسان أن يأكل خبزه "بعرق جبينه"، وتستخدم الكونيات السومرية نفس الأفكار، فقد أوضحت اسطورة اتراحاسيس Atra hasis التي كتبت قبل ٢٠٠٠ سنة، ان الانسان قد خُلق عندما ثارت الآلهة، بعد أن تعبت وانزعجت من كثرة ماعملت دون راحة لتلبية حاجاتها، فأخذ المجلس الأعلى على عاتقه تحويل هذا العبء إلى أشخاص أدنى مستوى، مخلوقين لهذا السبب، هم البشر، وبعد أن تخلصت الآلهة من أعبائها، تمكنت أخيراً من حياة الراحة والمتعة(١٩)، من المهم أن نلاحظ أن الآلهة، لكي تصنع البشر، مزجت الطين بدم واحد هو "وى We"، الذي ذُبح بعد أن تم اختياره، لأنه كان "ذكياً"، لكن ذِكْرَنا للذكاء يستبق الفصل القادم.

وبعد آلاف السنوات صنعنا نحن البشر، دون أن نرجع إلى مجالس

عليا، مخلوقات أدنى مستوى منا، خلصتنا هي من معظم أعبائنا في العمل، فهل سنستغل ذلك، على غرار آلهة سومر، من أجل التمتع بالوقت المتاح لنا أخيراً؟

كان يحتاج أسلافنا في القرن الثامن عشر، ساعة كاملة من أجل حصاد آرٍ واحد من القمح وهم يستخدمون المنجل، وبفضل المنجل الكبير تقلص هذا الزمن إلى ربع ساعة، ومنذ حوالي ٣٠ سنة اختصرته الحاصدة ـ الرابطة إلى دقيقتين، أما الآن فقد أصبح بالحصادة ـ الدراسة ٣٠ ثانية فقط. ان التقدم أكبر أيضاً اذا أخذنا بالحسبان كافة العمليات التي قادت الحبة منذ النبتة إلى الكيس والاهراء.

لو كان لويس السادس عشر قد أعلن للفلاحين المستعدين للثورة أن زمن العمل سيختصر، بمعجزة خارقة، بنسبة ١٠٠ إلى واحد، لنفس الإنتاج، لكان سيعم حماس شديد، ولكانت بعدئذٍ أربعة أيام كافية لإنجاز العمل الذي كان يتطلب سنة كاملة، وكان من المتوقع طبعاً تنظيم رقصات واحتفالات لكافة قديسي التقويم السنوي.

لقد حصلت الأعجوبة، وتمت المعجزة، واختصرت مدة العمل الضرورية بنسبة مائة ضعف، لكن لم تزدد الإحتفالات في القرى، بل لم يعد هناك إحتفالات.

سيقول الإختصاصيون، عن حق، ان هذا الوصف مفرط التبسيطية، وأن الحصادة ـ الدراسة تكلف أكثر بكثير من المنجل، مما ينقص الربح الظاهر، وأنه يجب أن نحسب حساب كل الـ"مدخول"، وكل الـ"مصروف"، وأن زمن الراحة قد زاد كثيراً منذ الثورة الفرنسية، الخ... لكن بقي أن التقدم المادي (سواء كان تقنياً أو تنظيمياً) ما يزال بعيداً عن أن يكون قد قدم إلى البشر ما كانوا يأملونه.

إن أسباب ذلك كثيرة، وأحد الأسباب هو أن العمل ـ اللعنة قد أصبح في ذهن الكثير العمل ـ التكفير، لقد قيّمتْ الثقافةُ المسيحية بشكل خاص، التشجيعَ على العمل على أنه فضيلة، كالفضيلة الأولى. "فلان"،

هذا أو ذاك، تحصى أخطاؤه، لكنه "يعمل" ويتم تكفير كل شيء، يعتبر العمل المتاح على أنه تسويغ عميق لكل تملك، وبالمقابل ان الكسل والتقاعس هما "أم العيوب".

وكان لتحسين الانتاجية وتقدم التقنيات، كنتيجة،أنهما خلقا أوقاتاً للراحة. ومرة أخرى نقع في مطبات الكلمات: ألا يلازم ذهننا مابين الراحة والكسل؟ وحين انشئت في فرنسا وزارة للراحة/ Loisirs عام ١٩٨١ قوبلت بسخرية، لماذا ليست وزارة "للكسل" Paresse؟ ومع ذلك لنفتح قاموس روبير، نجد أن أول مرادف لكلمة Loisir هو الحرية Liberté، والتعريف هو: "امكانية استخدام الزمن بكل حرية"، أليس هدف الانسان، منذ أن وعى أن زمنه محسوب، أي ثمين، هو تقليل القسم المخصص من أيامه للإلتزامات، من أجل أن يزيد من القسم المتاح للنشاطات المرغوبة؟

كل شيء يتم كما لو أننا نتردد بالتمسك بهذه الهدية التي كنا نأمل بها منذ آلاف السنين، وقد امتلكنا أخيراً إمكانية تنظيم حياة تقل فيها الأعمال الالزامية بشكل هائل.

ان القفزات الاقتصادية التي نعيشها حالياً (بداية الثمانينات)، تكشف عن هذه الحالة الذهنية؛ وتقدمُ الانتاجية الذي تسارع بعد الحرب الثانية، والذي استقبل بحماس، قد تباطأ شيئاً فشيئاً، وكان الخبراء يتوقعون بأن يستمر هذا التباطؤ. لكن على العكس تماماً، اذ بسبب نتيجة غير متوقعة لتقدم تقني يخص الالكترونيات، تسارع التقدم من جديد، فالروبوت في كل مكان، أي الآلة تحل محل الانسان، ومنه البطالة. هناك كلام عن "أزمة"، ويستشرف كل رجال السياسة الأفق بحثاً عن "مخرج من الأزمة"، ولعدم رؤية هذا المخرج، يحاولون تسريع القدَر باعلان ان الفرج قريب، غداً أو بعد غد، وليس ذلك سوى أوهام كلامية، اذ ليس من الممكن الخروج من هذه الأزمة، لسبب بسيط هو أنها ليست أزمة (٣٣،٢٨)، انها نقلة نوعية، طفرة ناجحة، وقد عرفت الانسانية كثيراً منها، ان الرغبة بالعودة إلى الحالة السابقة، "إلى الأيام الخوالي" ليست

مستبعدة التحقيق فقط، انما تتوافق مع عجز عن امتلاك فرصة جديدة.

تتضمن هذه الطفرة كسر الرابطة الدائمة بين عمل الانسان، وانتاج الثروة؛ إن ضرورة تقسيم العمل هذه، هي أساس مختلف الثقافات التي لها كهدف أن تخصص لأعضاء الزمرة المهمات المفروضة من أجل البقاء: هذه المهمة للرجال، وهذه المهمة للنساء، وهذه للشبان، وهذه للعجائز، أما توزيع الخيرات المنتجة فيأتي بعد ذلك، مرتكزاً إما على المساواة (نفس الحصة لكل واحد)، واما على العدل (لكل واحد مايستحقه، أي بحسب مايقدمه من انتاج)، واما على السلطة (الأمير يأخذ حصته ويوزع الباقي)، ان ثقافتنا الاوربية مؤسسة على مجموعة مركبة تراعي رغبة معينة بالمساواة، (الحد الأدنى من المعيشة يخصص للأكثر حرماناً)، لكنها تقدم القسم الأكبر للإستحقاق (بتضليل أن الراتب يقيس مايقدمه كل واحد إلى الجماعة)، وللسلطة (عائد رأس المال المنتقل من جيل إلى جيل).

عندما يصبح الإنتاج في جوهره مستقلاً عن الجهود المسموحة، سيفقد قسمٌ هام من تنظيمنا الاقتصادي مسوّغه. ان غموض مفهوم البطالة يكشف تبدلاً قيد الحصول، فالعاطل عن العمل نفسه يحيا غالباً حالته على أنها اخفاق، ان لم تكن ذلاً؛ وينظر إليه الآخرون على أنه صاحب امتياز، ويأخذ أجراً من غير أن يعمل (أي من غير أن يستحقه).

ان العلاقة بين الحصول على الخيرات، والعمل المتاح، هي التي سيتوجب عليها بالضرورة أن تتفكك شيئاً فشيئاً، وبشكل آخر ان الراتب هو الذي سيفقد وظيفته، بل ومعناه. ان خوف مجتمعاتنا أمام ضخامة التبادل قيد الحصول يبدي إلى أي حد يجب، في هذا المجال، ابتداع الانسان.

الافناء النووي أو السلام

لننهي بما يوشك أن يكون كارثة دون نجاة تجاه الانسانية، ألا وهي الحرب، ان الإعتماد المتبادل مابين البشر قد أصبح من الآن فصاعداً "عالمياً".

ان حرب الـ ١٤ـ ١٨(*) التي يفضلها جورج براسانز، كانت توصف بالـ "عالمية"، وكان مبالغاً بهذه الصفة قليلاً، اذ لم تتأثر الكثير من أمم الأرض ، وبالمقابل كانت تليق أكثر بالحرب التي تلتها، والتي لم تترك مابين عامي ٣٩ـ ٤٥ إلا بضع دول، والحرب العالمية الثالثة التي نعيشها حالياً، لم يعلن عنها رسمياً أبداً، ويمكن أن نجعل بدايتها مع حائط برلين عام ١٩٤٨ ، وتوصف من وقت لآخر "بالباردة"، لكن تسخن هنا وهناك، وتشعل كوريا ولبنان وانغولا وافغانستان وفيتنام ونيكاراغوا وتشاد ... كلاً بدوره، وهي مرة ثورة ضد دكتاتور مكروه، وحيناً عملية استقلال، وحيناً ثالثة مجابهة مباشرة أو غير مباشرة بين المعسكرين، لكنها دائماً حرب عالمية فعلاً، تجتاح مناطق بكاملها من أرضنا، ان أسوأ مافي هذه الحرب العالمية الثالثة دون شك، والذي له كل يوم من الضحايا بمقدار السابقتين، هو أنها تحضرنا لقبول الرابعة كحرب محتومة، وتكاد تكون طبيعية، ستكون هذه عالمية بالتأكيد، لكن هل ستكون حرباً فعلاً؟

مرة أخرى ننخدع بالكلمات، ان كلمة "حرب" تستدعي العديد من الأفكار والصور التي ليست جميعها سلبية، اننا نتذكر الفضائل الحربية، بسالة دوغسلان، واخلاص بايار، وذكاء بونابارت في المناورة.

لكن الرابعة ستكون نووية، وستكون كل هذه الفضائل عديمة النفع، وحدهما المفاجأة والقوة هما اللذان سيلعبان الدور، ولن يكون الأمر مجابهة بين البشر، إنما تدميراً شاملاً وأعمى تحدثه القوى التي كنا قد حررناها، والتي تفلت من سيطرتنا. لن تكون الرابعة حرباً بالمعنى الإعتيادي للكلمة، إنما مشروع إفناء جماعي، والمنتصرون الوحيدون هم من سيبقى حياً، أياً كان المعسكر الذي ينتمي إليه، لكن هل سيبقى أحياء؟ من المحتمل أن لاأحد، اذا ماصدقنا تقريراً كتبه بطلب من منظمة

* عنوان أغنيمة ساخرة لجورج براسانز، يكرر في نهاية كل مقطع أن "الحرب التي يفضلها هي حرب ١٤ ـ ١٨"

الصحة العالمية(OMS) فريق من الخبراء يرأسه البروفسور السويدي سون برغستروم Sune Bergstrom ـ(٢)، يصف هذا التقرير المتزن والواقعي، يصف عواقب ثلاثة آثار رئيسية ناجمة عن انفجار نووي: موجة الصدمة (نصف الطاقة الكلية المتحررة)، التي سوف تنتشر بسرعة فوق صوتية، وستقتل حتى مسافة ١٠ كم حولها في حالة قنبلة تزن ميغا طون، ثم الإشعاع الحراري، (ثلث الطاقة) الذي سوف ينتقل بسرعة الضوء، ويسبق موجة الصدمة. وأخيراً الإشعاع (نترونات وأشعة غاما)، ٥٪ من الطاقة الكلية (الا بالنسبة للقنابل النترونية، حيث ترتفع هذه النسبة كثيراً)، وتحرض اسقاطات مشعة تصل درجات مميتة في نطاق يقرب من ٢٠٠٠ كم (دائماً في حالة قنبلة تزن ميغا طون).

تمت محاولة تقدير عدد الضحايا: فحرب محدودة لاتتطلب أكثر من "أسلحة تكتيكية تستهدف الأهداف العسكرية"، ستسبب ٩ مليون قتيل وجريح خطير خلال عدة أيام، منهم ٨ مليون مدني؛ أما "حرب حقيقية" يستخدم خلالها المحاربون نصف عتادهم الحالي من القنابل، فستحدث مليارين.

لم نتكلم هنا إلا عن الآثار المباشرة، أما العواقب بعيدة المدى فقد تكون أشد خطورة أيضاً، اذ قد يؤدي تدمير كل البنيات الخدماتية والتقنية (توزيع المياه، التطهير والصرف الصحي، النقل ...) إلى اضطراب، بحيث يتهدد المصابون بفرصة أقل للحياة: "سيجد الناجون الخارجون من الملاجىء، في الخارج ظروفاً ليست أفضل من تلك التي تحت الأرض، ملايين الجثث البشرية والحيوانية المتفسخة، جبال من الأوساخ والنفايات ستصبح تربة لتكاثر الجراثيم، وسيتضاعف عدد حملة الأمراض" . يؤكد هذا التقرير على عجز الهياكل الصحية أمام كارثة كهذه، حتى في الحالة المحدودة بانفجار قنبلة واحدة: "ان الخسائر التي قد تنجم عن انفجار عارض لواحدة من القنابل المخزونة، تتجاوز وحدها الإمكانيات الطبية للبلد".

والخلاصة، تقبل الـ OMS أنه في حالة حرب نووية "ستجعل [illegible] أسسِ الحضارةِ نفسها، أيةَ عودةٍ إلى الطبيعي، أمراً مشكوكاً فيه أو مستحيلاً، وستكون بلوى الباقين أحياء، مخيفة بدنياً وأخلاقياً".

ليس من عادة المنظمات العالمية أن تنقاد وراء فصاحة أدبية، ان الأمر يتعلق بوصف صارم لواحد من المصائر الممكنة للبشرية، والأمر لايعتمد إلا علينا في أن يصبح، أو لايصبح، واقعاً.

اذا مابدأت هذه العملية، سيكون الإنتحار البشري عاماً، والأسوأ من ذلك هو أن العواقب على الوسط الأرضي توشك بتهديد كل حياة، وقد يصبح كوكبنا، بسبب خطئنا، كتلة معدنية إلى الأبد، أما المغامرة المذهلة التي سمحت بظهور الحياة ثم بالتناسخ والانجاب والذكاء، والنظرة الانسانية للعالم والذات، فإنها ستنتهي بسبب خطئنا بشكل مبكر، ولن يذكّر بها أي شيء، ماخلا اشارات الراديو التي أطلقناها في الفضاء، وربما يتم التقاطها ذات يوم، ويتم تفسير رموزها من قبل حضارة بعيدة، لكن حتى هذه الرسالة لن تكون سوى رسالة من ميت.

بالطبع هناك مشاكل أخرى تترصد البشر هذه الأيام، مشاكل المعيشة اليومية، والحرية، والكرامة، لقد أشرنا إلى بعضها، لكن مافائدة البحث عن حلها مادام الإنتحار الجماعي غير مستبعد؟

هذا مايجب في البداية النضال ضده، ان ضخامة المراهنة تثبط العزائم، ماالأمل عند أي واحد منا في تغيير قرارات اولئك الذين بيدهم الزمام؟. كذلك يلعب التعود دوراً، فنحن نعيش إلى جانب مخازن القنابل كالأطفال الذين يلعبون بطمأنينة في حديقة الذخائر. يرى عدة علماء سياسة أن وجود الخطر النووي بهوله هو عامل سلام، وأن توازن الرعب قد تم ضبطه حتى الآن، وأنه يحمينا من شرور أخرى، وقد يستمر هذا التوازن على ماهو عليه طويلاً.

تلك هي محاججة منظف الزجاج في الحكاية: سقط من أرجوحته من أعلى ناطحة سحاب، وكان شديد القلق وهو يتجاوز الطابق الثلاثين،

ثم بدأ يطمئن وهو بسوية الطابق الخامس عشر، اذ مامن شيء قد حدث، وحين وصل إلى مستوى الطابق الأول كان بكامل الطمأنينة، فقد أثبتت التجربة أن الخطر كان وهماً...

قد تعيش الانسانية عشرات أو مئات آلاف السنين تحت هاجس افناء نفسها المحتمل خلال الساعات التالية، ان البديل بسيط، إما قبول أن يحصل هذا الإفناء يوماً ما بفعلنا البحت، وإما السعي الحثيث لإزاحة خطره. ولأجل ذلك هناك طريق واحد، فالتوازن هودينامية متصاعدة، يقوم كل معسكر، مسوغاً أو محرضاً من قبل الأفعال السابقة للمعسكر الآخر، بزيادة كمونه، آملاً تحويل الميزان لصالحه، وهكذا تتضخم دون حدود قدرة التدمير المتراكمة، ويجب أن يحل محل ذلك توازن يتجه نحو الأسفل، على أمل أن يتوصل إلى إختفاء كامل الخطر.

في مرحلة أولى، يكون ملحّاً أن يفهم الجميع أهمية الأمر، ان الواقع مرعب، وهو من الوحشية بحيث تظل مخيلتنا عاجزة، ربما كان اليابانيون وحدهم من رأى انفجاراً نووياً لمرتين (وللحقيقة ان خبرتهم محدودة جداً، وتكاد تكون عديمة الدلالة، فقد اختبروا الكيلوطونات، ونحن مهددون بأن نتعرف على الميغاطونات)، أو أن بعض الناس القادرين على أن يعرضوا بالصور مايتصورونه ذهنياً (مثل ألبير توموراڤيا بعد زيارته لمتحف هيروشيما)، هم بمستوى فهم أهمية الأمر، يجب أن نكف عن استخدام كلمة حرب نووية مادامت خادعة: لايوجد أي شيء مشترك بين ماحدث خلال الحروب في القرون الماضية، أو في قرننا، وبين مايتحضر.

وبعد ذلك علينا أن نعلن عن خيارنا لصالح الحياة، لأنها الخير الأكثر قيمة لنا، وهذا الخيار يستتبع ملامة الجبن: أليس ضرورياً امتلاك شجاعة تهدد الحياة من أجل الدفاع عن القضية المختارة؟ ان هذا الموقف هو بالتأكيد رائع ومعقول عندما يكون موقف فرد، يؤمّن من خلال تضحيته مستقبلاً لأبنائه، لكن هل من المعقول المخاطرة بحياة مجموع البشرية حتى

من أجل قضية عادلة؟، من الذي سيستفيد من هذا العمل، [illegible]
إفتراضاً؟.

ان الذين يناضلون من أجل نزع السلاح النووي يبدون متهمين بتأييد معسكر على حساب الآخر، ربما كانت هذه هي الخلفية الفكرية للبعض، لكن من الصعب قبول الحجة: ستدمر الحرب النووية كلا المعسكرين، لذلك فإن استبعاد التهديد لن يكون إلا مفيداً لهما.

المهم هو فهم أن رقبة الانسانية على انشوطة نووية، يكفي تصرف غير متوقع، أو حركة خاطئة، ويبدأ قتل ٤٫٥ مليار من سكان الأرض، ان نوعنا تحت خطر الموت، بخطأ شخص أو بخطأ الكل، وهذا الموت أليس هو العدو الوحيد الذي يستحق كل البسالات؟، أليس هو الشر المطلق؟.

كان لاهوتيو بيزنطة شغوفين بمناقشات حول جنس الملائكة، في الوقت الذي كان الجيش التركي يحاصر مدينتهم، فهل سنتساءل نحن بحماس عن الفائدة التي يمكن أن يجنيها هذا الفريق وهذه الايديولوجية وهذه القوة المؤقتة، من الصراع ضد الإفناء النووي، في حين أن هذا الإفناء ممكن اليوم، ومرجح غداً؟



الفصل السادس

علينا أن نبتدع كل واحد فينا

هذه المضغة الانسانية، حصيلة الحمل، هي تجميع لجزيئات لاتحصى، بعضها اسهام مباشر من الأم، والأخرى أنجزتها بنفسها تبعاً لوصفات مكتوبة على شرائط الدنا الموجودة في البويضة والنطفة اللتين أطلقتا كل شيء. تنجم بنية هذا التجمع عن تفاعلات متبادلة بين هذه الجزيئات، فولعُها ونفورُها ينجزان شيئاً فشيئاً بناءً سيبدي على مدى الحمل وظائفَ جديدة، تمنحُ المجموعَ قدراتٍ أوسع فأوسع، وتؤسس بالتدريج استقلاله. ان المضغة، ثم الجنين، ثم الطفل، كلها نتاجُ ماقُدّم لها، والملكاتِ التي تلقتها. انها الموضوعات التي صنعها الوارد الخارجي، تبعاً لقواعد موجودة من قبل.

وهذا الانسان الذي تجاوز نصف حياته، والذي كوّن في نفسه سنة بعد سنة، وتجربة بعد تجربة، وقراءة بعد قراءة، نظرةً عن العالم ونظرة عن نفسه؛ الذي بنى محيطاً طالما نسجه بعلائق مع الناس الآخرين، ويشعر مع البعض منهم بتحالف مذهل؛ الذي يتعب أحياناً، وينعس ويستكين، ثم يسعى بكل ارادته ليواجه، ويحتفظ بعينين يقظتين؛ هذا الانسان، العرضة للأفعال التي يشرع بها، من صنعه؟

ان الطفل الذي كانه، موجودٌ دائماً فيه، وقد بقي مماثلاً لنفسه من الناحية الوراثية (فيما خلا بضع طفرات نادرة)، ومع ذلك فهو انسان آخر.

كل الكائنات الحية تمتلك (وربما كان هذا من تعريفها) القدرة على تمثل الواردات المادية والطاقية من الوسط المحيط، وعلى معالجتها/ تحويلها إلى مادتها الخاصة، وبالتالي على أن تبقى كما هي. ان استقلالها هو ثمرة هذه القدرة.

تكون الجهاز العصبي المركزي

يمتلك الانسان، على غرار أي حيوان، هذه القدرة، لكن رأينا أن خصوصيته تقوم على أهمية جهازه العصبي المركزي، ذي الغنى الهائل بالوصلات. ان تساؤلنا عن الانتقال من الطفل البالغ تخص بالتأكيد تحولات مختلف الأعضاء التي تؤمن وتصون العمليات الاستقلابية التي تضمن الديمومية، لكن ليس لهذا التساؤل أهمية خاصة إلا بخصوص تحول الجهاز العصبي المركزي، دعامة نشاطنا الذهني.

لايمكن لهذا العضو، مثله مثل بقية الأعضاء، أن يتشكل إلا بدءاً من تعليمات موجودة في الارث الوراثي، كذلك من خلال استخدام المواد الواردة من الوسط الخارجي. وهكذا تتشكل العناصر التي أشرنا إليها: العصبونات، المشابك، النواقل العصبية ... وهي هنا القطع المفصولة عن الآلة، والمهم هو معرفة كيف تتنسق من أجل أن تخلق البنيات والدارات والشبكات التي سوف تسمح لهذه الآلة بالشغل، والتي سوف تحدد خصائصها.

وهنا أيضاً تلعب واردات الوسط الخارجي دوراً، لكن هذا الدور محدود بالضرورة، وللاقتناع يكفي أن نذكر رقماً: من بين عشرات المليارات من العصبونات المشكلة للجهاز العصبي المركزي، هناك عدة ملايين فقط، أي ٠٫٠٢٪، تشكل سبل ادخال واخراج، تزود الدماغ، "والباقي، أي ٩٩٫٩٨٪ تمثل الدارات الوسيطة، والتي تختزن وتعالج المعلومات"(٦).

قصور المعلومات الوراثية

هل كان الجوهر قد أنجز اذن بشكل داخلي المنشأ، بدءاً من معطيات قدمها الارث الوراثي إلى العضوية؟ في الحقيقة أن هذه المعطيات نفسها هي أقل من أن تحتوي على الخطط التفصيلية لشبكة بهذا التعقيد. الدنا الانساني يحتوي على ٢ر٣ مليار من "القواعد" (أي الأحرف A،T،G،C، المذكورة في الفصل الأول)، ونحتاج إلى ٣ قواعد لتخصيص حمض أميني واحد، ونحتاج إلى مئات الحموض الأمينية من أجل تكوين بروتين واحد، فيكون العدد الأعظمي للبروتينات المشفرة من قبل الدنا، بمرتبة ٥ - ١٠ مليون بحسب هذا الحساب، وفي الحقيقة يبدو أن قسماً كبيراً من شريط الدنا لايستعمل في عملية التصنيع هذه، وقد أبدت دراسات تمت على ذبابة الدروسوفيل الشهيرة، أن مايقرب من ٣٪ من دناها يتضمن مورثات ذات فعالية تشفيرية (٤٣ ص ٢٧٨)، ولوحظ من جهة أخرى أن الدنا يشتمل على عدة مناطق مشغولة، ليس بمورثات متمايزة، انما بسلسلة يتكرر فيها نفس تعاقب القواعد، يمكن لبعض هذه التعاقبات أن يتكرر آلاف المرات، وأخيراً ان المعلومات الواردة من قبل الارث الوراثي تشكل مجموعة فقيرة نسبياً، على الأقل اذا قارنا مجموعة المعطيات الضرورية من أجل وصف الشبكة التي يؤلفها الجهاز العصبي المركزي: ان التناسب هو بمرتبة ٠٠٠ر١٠٠ عنصر مقابل ٠٠٠ر١٠٠ مليار.

يمكن بالطبع أن نتخيل "آليات من طبيعة تشاركية" (٧ ص ٢٧٦)، ربما تسمح بتفسير كيف تتشكل، بدءاً من عدد صغير من المعطيات الأولية، بنيةٌ أكثر تعقيداًإلى مالانهاية، لكن من المستبعد تقريباً أن تكون مثل هذه الآليات موجودة، هناك حجتان رئيسيتان يمكن طرحهما بهذا المعنى:

- كل عصبون لايمتلك إلا نواة واحدة، ولايتصرف اذن إلا بنسخة واحدة من الارث الوراثي،وبما أنه يتواصل مع العصبونات الأخرى أو الخلايا الأخرى بواسطة المشابك التي يتجاوز عددها ١٠ آلاف، ولكل واحدة من هذه المشابك وظيفة نوعية، فإننا لانتبين جيداً كيف تتمكن

هذه الوظائف العديدة من أن تكون تحت سيطرة ذخيرة واحدة من المورثات (٧ ص ٢٧٦).

- أمكن في بعض المحاريات التعرف على عصبونات، لكل منها وظيفة محددة، واذا ماقارنا عصبونات متماثلة عند توأمين "حقيقين"، أي يمتلكان نفس التركة الوراثية تماماً، نلاحظ اختلافات كبيرة في تغصّناتها. ان المعلومات الوراثية التي تشكلت بدءاً منها هذه العصبونات هي متماثلة، لكن البنيات النهائية مختلفة جداً (٧ ص ٢٨٠).

لاتؤدي هاتان الملاحظتان طبعاً إلى نكران أي دور للإرث الوراثي في انجاز الجهاز العصبي المركزي، فهو لايقدم فقط وصفاتِ صناعةِ عناصر هذه المجموعة، انما يحدد الخطوات العريضة للتنظيم/ التعضي، ويحدد بعض التفاصيل، وانه بسبب هذا الدور يُظهِر أعضاءُ نفس النوع الخصائصَ المشتركةَ فيما بينهم.

ومع ذلك لايمكن إرجاع تحقيق هذا النظام بكافة تفصيلاته (وهي التي تؤسس فردية كل واحد) إلى حتمية وراثية صرفة.

التشكل المتعاقب Epigénèse

بمواجهة هذه المفارقة الحقيقية، يمكن ايجاد مخرج بفضل مفهوم التشكل المتعاقب، وهو التشكل البنيوي المتدرج للجهاز العصبي المركزي من خلال عمله بالذات، ومن هذا المنظور، وكما يفترض شانجو، سيكون انجاز الشبكة العصبونية البدئية عشوائياً في قسم كبير منه، وأنه باحترام الخطوط العريضة لهذه الشبكة مثلما تحددت من قبل الإرث الوراثي (أي مايسمى "بالغلاف" الوراثي) تتوضع مختلف العناصر، العصبونات والمشابك، في مكانها بالمصادفة، وتشكل في البداية اذن مجموعة تكاد لا تكون عملياتيه، لأنها مبنية بدءاً من مخططات غير تامة.

ان الخاصة الاساسية لهذه المجموعة الفوضوية بالأصل، هي من مرتبة عددية: العصبونات والمشابك أكثر عدداً مما تتطلبه شبكة مصنوعة بشكل دقيق من أجل إتمام المهارات المتوقعة، فالشبكة البدئية ليست تصادفية

فقط، انها فائضية أيضاً(*).

وهاتان الخاصتان هما مصدر القدرة الأساسية لهذا النظام، وهي قدرته على التعلم؛ ان الفائض الأصلي للعناصر يسمح بتنحية قسم منها من أجل خلق بنيات، وانشاء شبكات، وهذه لم تكن موجودة في الفوضى البدئية، انها أثر الأحداث المتتالية التي خضع لها المجموع العصبي، وتمثل اذن تخزيناً، وتخلق هذه البنيات شيئاً فشيئاً تنظيماً/ تعضياً داخلياً، يجعل الجهاز العصبي المركزي قادراً على تنمية نشاط داخلي، مستقل جزئياً، في التخيل وفي القرار، وهذا مايجعله "ذكياً".

كانت الآليات الأولية التي نشأت بفضلها هذه البنيات الدماغية موضوعاً للعديد من الأبحاث، واحدى هذه الفرضيات المطروحة هي "الاستتباب الانتقائي للمشابك"(٧)، وتقبل بأن المشابك التي تأخذ مكانها في البدء بشكل تصادفي، إما تستتب، أو تتراجع، تبعاً للدفق العصبي الذي تنقله، فالتي لاتُستعمل بما فيه الكفاية، تتنحى، وتخلق هذه التنحيات شيئاً فشيئاً بنياتٍ: إنه من خلال تناقص الفائض، يترقى التعلم، وقد تبدو هذه النظرة غريبة بمقدار مانحن معتادون على تصور التعلم على أنه تراكم للمنعكسات، والارتكاسات المتكيفة، فتعلم القراءة، أليس تعلماً متتالياً لكل حرف؟ في الحقيقة، يتوافق هذا التراكم لمعرفة الجديد، داخل الجهاز العصبي المركزي، جيداً مع تزايد الشبكات المبنية، لكن هذا التزايد حصل من خلال تنحية اتصالات مشبكية.

وأخيراً، تنجم حالة الجهاز العصبي المركزي في لحظة معينة، عن الصيغة التي تشكلت بها، بدءاً من المعطيات الوراثية (الموروث l'inné)، وعن المعلومات التي وصلت إليها من الخارج (المكتسب l'acquis)، لكن

---

* اخترنا كلمة "فائضية" كترجمة لكلمة Redondance، حيث تعني هنا ، الزيادة في تعقيد النظام، ذات الأثر التعويضي، والمحافظ على الوظيفة، فالساعة مثلاً قليلة الفائضية، لأن غياب قطعة منها يعطل وظيفتها، عكس الانسان.

بشكل خاص عن العملية الداخلية للبناء، التي استعملت من خلالها الشبكةُ الأصلية، والفائضة، الأحداثَ المتعاقبة المعاشة من أجل تعديل نفسها.

يبدي هذا الاقرار إلى أي حد هي عديمة الجدوى، تلك المهاترات الأبدية حول "حصص" الموروث والمكتسب، في حتمية/ تحديد النشاط الذهني، وكم هي خالية من أية دلالة. اننا حائرون أمام التأكيدات الجازمة لأولئك الكثر الذين يبرزون الذكاء على شكل نتيجة علمية: "الذكاء هو في ٨٠٪ منه وراثي"، نجد أنفسنا فعلاً أمام واحد من أفضل الأمثلة على انعدام المعنى وقد أصبح حقيقة أولى؛ يأتي، بحكم التكرار، وقت لن نتساءل فيه عن صحة تأكيد ما، أو ببساطة حتى عمّا اذا كان له من معنى، وذلك لكثرة ماقرأنا، أو سمعنا، لقد أمضيت وقتاً وأنا أبحث كيف تمكن هذا الصحفي الجاد والكفء وهذا المؤرخ، أو عالم النفس، أن يأخذوا على عاتقهم أسطورة الـ ٨٠٪، في الحقيقة، كل واحد ردد هذه الأسطورة من كثرة ماقرأها.(١٧)

"المواهب" les dons

كذلك حال مفهوم "المواهب"، فهو بالشكل المعترف به بشكل عام، يفقد كل قيمة عندما نأخذ بالحسبان عملية انجاز أداتنا الذهنية. بالطبع ان العضو الذي هو الجهاز العصبي المركزي، قد أُنجز كما رأينا، من تعليمات موجودة تحت شكل متتاليات شريط الدنا في البيضة الأصلية، فأن تكون هذه المعلومات الوراثية، بحيث لايكون للمواد الكيماوية المنجزة، الصيغة المطلوبة، وأن لايكون للخلايا، البُنْيَةُ الطبيعية، فسوف تتأثر فعالية كامل المجموع من ذلك. وهكذا فقد استفردت عدة مورثات، تؤدي إلى تخلف عقلي حاد وإلى بلاهة كاملة، فهم يمثلون فعلاً "موهبة" معكوسة.

واحد من الأمراض الأكثر مأساوية، هو مرض تي - ساكس Tay-sachs الشائع بشكل خاص في بعض الجماعات المعزولة وراثيا، يولد الطفل طبيعياً، ثم يظهر الشذوذات المختلفة في حوالي السنة من عمره،

يفقد حينئذٍ قدراته على الحركة شيئاً فشيئاً، وفي حوالي الشهر ١٨ يتزايد محيط جمجمته بشكل كبير، ويصبح أعمى وأبله، بحالة نباتية، ويحصل الموت مابين ٣ ـ ٥ سنوات، يعزى هذا السير إلى تشغيل سيء لعملية نضج العصبونات، وخاصة لقصور في اكتسائها بالغشاء النخاعيني. ان انتقال هذا الداء يتبع بشكل صارم المخطط الذي توقعه ماندل في حالة المورثات الصاغرة، أي يصاب فقط الأطفال الذين تلقوا المورثة المسؤولة بشكل مزدوج، من أمهم ومن أبيهم، ان هذا المصير المأساوي قد تحرض من خلال شدفة صغيرة من شريط الدنا، وحتى الآن لايوجد دواء فعّال، "المكتسب" هنا عاجز أمام "الموروث".

ونفس المأساوية في حالة الأطفال المصابين ببيلة الفينيل سيتون، الناجم كذلك عن مورثة صاغرة، يكون الطفل المزود بنسختين عن المورثة المسؤولة، طبيعياً حين الولادة، ثم يُظهر تأخراً في حوالي الشهر السادس، وبعد ذلك يسير باتجاه تخلف عميق، لكن آلية سير المرض قد اتضحت بدقة، ففي بداية الخمسينات، تم وضع علاج (حمية فقيرة بالفينيل آلانين) يمنع ظهوره، لقد أمكن احباط هذه "الموهبة" المعكوسة للارث الوراثي "بأعطية/ موهبة" معاوضة من الوسط، واستطاع "المكتسب" هذه المرة من تحويل "الموروث".

لكن كلمة "موهبة" تستخدم في الحقيقة بمعنى مغاير في معظم الأحيان، فالآباء، والمعلمون يقارنون "مواهب" أطفالهم بالتكلم عن قابلياتهم الذهنية: فهذا قوي بالرياضيات، والآخر ملهم بالرسم والثالث بالموسيقى، والبعض أقوياء بكل شيء، وهؤلاء هم "النابغون/ الخارقون"، اننا بتقديمنا هذه القدرات على أنها مواهب، فإننا نقبل ضمنياً أنها تظاهرات للارث الوراثي، فهل توجد اذن مورثة (أو تشارك مورثات) قادرة على اعطائنا مهارة استثنائية بالرياضيات، أو نبوغاً مذهلاً بالرسم؟ ان طرح السؤال ليس عبثياً، ويتطلب الجوابُ مشاهداتٍ شبيهة بمشاهدات ماندل، التي درست انتقال لون البازلاء، أو شبيهة بمشاهدات الأطباء التي

لاحظت انتقال الأمراض من الآباء إلى الأبناء.

من الصعب ملاحظة أن ما من قابلية ذهنية يمكن حالياً عزوها إلى الفعل المباشر للارث الوراثي، ولاتشكل الحالات التي طالما تم الاستشهاد بها لعائلات الرياضيين، أو الموسيقيين، أبداً براهين، لأن أعضاء هذه الأسر، لم يكن لهم قسم واحد من مورثاتهم هو المشترك فقط، انما كانوا يعيشون أيضاً في أوساط متشابهة، اضافة إلى أنه توجد أمثلة مضادة، عديدة أيضاً، وصريحة، يمكن الاستشهاد بها.

مفهوم الذكاء الكامن

تستند التأكيدات التي تخص "المواهب" على مفهوم ظلَّ مضمراً، لكنه يحتوي على كافة الاستدلالات، وهو مفهوم "الذكاء الكامن"، فهذا الطفل، بل هذا الجنين، ليس بوضعه الحالي ذكياً بالتأكيد، لكنه يخبىء داخله العناصر التي سيتطور بدءاً منها ذكاؤه المستقبلي، وتبعاً لكون هذه العناصر موائمة، لهذه الدرجة أو تلك، ألا يمكننا أن نقبل أن هذا الذكاء القادم سيكون حاداً بهذه الدرجة أو تلك؟ لقد انسقنا شيئاً فشيئاً، ضمن هذا الطريق، إلى قبول أن الحاضر يحدد، وبشكل ضيق، المستقبل، بحيث أن "كل شيء قد حصل تقريباً"، تتم المحاكمة المنطقية كما لو أنه يمكن تحديد غطاء ذهني مرتبط بالضغوطات البيولوجية الأصلية، ويمكن أن يتطور في داخله الذكاء المنجز بالتدريج، لقد توصلنا بالنهاية إلى تعريف الذكاء الكامن لوليد، على أنه الذكاء الذي يمكنه أن يكتسبه اذا ماستفاد من الشروط الأفضل على مدى نموه.

يمكن لهذا التقديم أن يكون مغرياً، وأن يكون مقنعاً، لكنه ليس سوى خدعة، ولملاحظة ذلك، دعونا نذكر استعارة، تعسفية طبعاً، ككل الاستعارات، لكنها واضحة الدلالة: لندخل محل عامل طباعة، ولنفحص مخزونه من الأحرف، انه بهذه الأحرف سيشكل النصوص وسينشر التواريخ، والمعتقدات، والأفكار، فهل يمكن اعتبار غنى هذا المخزون على أنه مؤشر لقيمة النصوص الممكنة؟

من المؤكد لو أن هذا المخزون قاصر، أو أن بعض الأحرف قد نفدت بفعل الاستخدام المتكرر، سيكون صعباً عليه أن ينجز كتباً غنية بالأفكار (صعب وليس مستحيلاً، كما برهن على ذلك جورج بيريك في قصته "الاختفاء la dispârition"(*) المؤلفة من ٣٣٥ صفحة، من دون أي حرف e)، يمكن اذن مصادفة مصاعب أو حدود، منقصة بل ولاغية لكمونه الانتاجي، لكن ما أن يتم تجاوز عتبة معينة، ما أن تكون الأحرف الأساسية متوفرة، حتى يصبح كل شيء ممكناً، يمكن لعامل مطبعتنا أن ينتج أعمال باسكال أو ديللي، أو مؤلفات الرياضيات، أو الروايات البوليسية، لكن لايمكن التنبؤ بخياراته بدءاً من محتوى خاناته.

مقارنة أخرى تسمح بتقدير أفضل لمفهوم "الذكاء الكامن": احتاج ميكلانج لانجاز تمثال موسى إلى صخرة رخام، فلو كانت هذه الصخرة قد تفسخت أو تفتت، لما أمكنه أن ينجز عملاً كهذا، كان جمال التمثال يعتمد اذن على خصائص الصخرة الأصلية، ويمكننا أمام الرخام أن نحاول التلميح إلى مفهوم "الجمال الكامن" الموافق لأفضل استخدام ممكن له، من قبل أفضل الفنانين، لكن ليس ذلك سوى تأمل نظري بحت وغير مفيد، وفي صخرة الرخام التي استخدمت لنحت تمثال فكتور هيجو البشع، الذي يزين احدى ساحات باريس، كان بامكان رودان أن يصنع عملاً مبدعاً، ماهو اذن "الجمال الكامن" لهذه الصخرة؟

يمكن كذلك للذكاء المتوقع أن ينتهي إلى العدم، بسبب حوادث فيزيولوجية تمنع بناء أداة دماغية وظيفية (وقد تكون بعض هذه الحوادث من أصل وراثي على غرار مرض تي - ساكس)، لكن ما أن يتأمن تشغيل طبيعي، فليس هناك أي برهان على أن خصائص النشاط الذهني للبالغ هي انعكاس لمعطيات موجودة سابقاً عند الطفل. العملية مفتوحة، وذكاء الرجل الذي يلي هذا الطفل معدٌّ للتشييد، للابتداع، فهل "المكونات"

* نذكر أن حرف(e) ، من أكثر الأحرف تواتراً في القاموس الفرنسي .

الأصلية هي بهذا المقدار أو ذاك؟ لايمكن الاجابة على هذا السؤال، لأنه لايمتلك الكثير من المعنى. يمكن في النهاية تقديم الخلاصة بهذه الجملة المفحمة التي قالها لي أحد العمال المأجورين (O.S)، في نهاية مؤتمر بأحد المعامل، وقت الطعام: "اذا كنت قد فهمت جيداً، فقد قبضتُ يوم الحمل بي، نفس الرصيد الذي قبضه صاحب المعمل".

الذكاء وتراتبيته

لقد استخدمنا توّاً وفي عدة مرات، الكلمة الرئيسية: ذكاء، ماالذي تعنيه هذه الكلمة؟ انها مجموعة النشاطات الدماغية التي تسمح لنا بالتخيل، والفهم، والحفظ بالذاكرة، والحب، والمحاكمة العقلية ... ويمكن طرح السؤال المشروع من قبل كل واحد منا، هل أنا ذكي؟، فإذا لم تتأمن ولا وظيفة من الوظائف المرتبطة بالذكاء، يكون الجواب: كلا، وفي الحالة المعاكسة يكون الجواب: نعم.

لكن من الغريب أن مايطرح هو سؤال آخر: هل أنا أكثر أم أقل ذكاء؟، فإن كنت ذكياً "جداً"، شبه "خارق"، يكون لي النجاح والشرف والغنى، واذا كنت "قليل" الذكاء، قريباً من التخلف، سيكون من نصيبي الأعمال التافهة، محشوراً في كآبة حياة بلا طعم، مقتصراً على وضاعة مصير بلا أمل.

غير أن هذا السؤال عديم المعنى إلا اذا كان الذكاء، موضوع التساؤل، قابلاً للقياس برقم واحد، مثل الطول أو الوزن. يمكنني أن أسأل: هل أنا أكثر أم أقل طولاً؟ هل أنا أكثر طولاً من فلان؟ هل أنا طويل جداً؟، وذلك لأن هذا الطول يقاس برقم واحد، ويمكن بالتعريف، وضع الأرقام ضمن ترتيب، من الأصغر إلى الأكبر. ان القول بأن ذكاء ما، هو أعلى من آخر، يفترض أن الأمر يتعلق بصفة وحيدة البعد: بدقة كاملة، ان أحادية البعد هي شرط التراتبية(١٦). هذه الفرضية هي من الوضوح في معارضتها للواقع بحيث أنه ليس لأحد أن يتوقع جواباً على أنه سؤال يخص تراتبية الذكاء، وان اعطاء جواب هو دليل جهل بالموضوع، ومع

ذلك يتم دوماً تقديم اجابات، ومن السخرية أن الذين يقدمونها، يقومون بذلك باسم العلم.

ظهرت منذ قرن ونصف ميادين تخصصية عديدة في سبيل الوصول إلى تحديد أدق في هذا المجال، ووضعت تقنيات وصيغت مفاهيم، وقارنت أعمالٌ لاتحصى بين سعات القحف، والقرائن الرأسية (ذوو الرؤوس المستطيلة، الدهاة، مقابل ذوي الرؤوس العريضة، البليدين)، وزوايا الوجه، وبين نتائج فحوص غريبة تسمى "الاختبارات Tests"، وكذلك استنفرت أبحاثٌ أكثر علمية، ذخيرةً كاملة من الرياضيات، من أجل تقييم دور الارث الوراثي في حتمية هذه النتائج.

لكن لايكمن دور العلم في مراكمة المشاهدات، والنظريات والحسابات، انه أكثر من ذلك: القيام بنقد المناهج، وتحديد دلالة القياسات المجراة.

يتعلق الأمر في التحليل الأخير، "بتمرير الذكاء الانساني تحت المقياس"، بحسب التعبير الجميل لـ س.ج.غولد Gould.J.S، لقد حلل هذا البيولوجي، استاذ تاريخ العلوم بجامعة هارفارد، طويلاً كافة الأعمال المنجزة، لكي يتوصل إلى نتيجة، وحاول الحصول على محصلة بجهد كبير، وكانت النتيجة التي توصل إليها في نهاية تحليل شديد التوثيق، ذات وضوح باهر، حتى ولو بدت غير صحيحة للبعض: من كل هذه الأعمال لن يبقى شيء،(١٤).

تمثل هذه الأبحاث مظهراً خادعاً لميل علمي، يموه دائماً موقفاً ايديولوجياً مبيتاً، ان أخطاءً في المحاكمة العقلية، وتدخلاتٍ مقصودةً بالنتائج الرقمية، بل أحياناً تلاعباتٍ احصائية، كلها سمحت بإظهار التأكيدات، التي لم تكن سوى آراء مسبقة، على أنها "مثبتة علمياً".

لقد برز العديد من الباحثين في هذا الميدان، ويقدم لنا غولد معرضاً لنماذج منها: مورتون Morton ومجموعته الشهيرة لجماجم من كل الأعراق التي كان يقيس سعتها، وبروكا Broca وأدمغة العظماء، أو

الكائنات المتخلفة التي جمعها وقاس وزنها، ثم غودار Goddard وضعاف النفوس الذين كان يقيس عجزهم الأبدي، وسبيرمان Spearman و"العامل g" الذي اخترعه والذي يقيس قابلية التوريث، دون أن ينسى لومبروزو Lombroso وسلسلته عن "المجرمين بالولادة"، كلهم قد ارتكبوا (غالباً عن حسن نية) الأخطاء المنطقية، أو أخطاء الحسابات الضرورية ليثبتوا آراءهم المسبقة من خلال استدلالات خادعة أو مشاهدات خادعة، فالرجال متفوقون على النساء ذهنياً، والبيض متفوقون على السود، والملكات الذهنية موروثة، وهي أكثر نمواً عند الطبقات الغنية منها عند الطبقات الفقيرة الخ ... ان ماانكب عليه غولد هو جهد استقصاء حقيقي، يصف لنا بدقة وبطرافة، اكتشافاته التي تشكل أحياناً "فرائد" حقيقية، نكاد لانصدق أن الكثير من النفوس المتدربة على التقنيات العلمية، قد استطاعت أن تقع في مطبات الحشو الفارغ، والذاتوية، ومع ذلك يجب الإلتزام بالوضوح، فعناصر الإقتناع بين يدينا، منشورة أمام أعيننا، والحالة القصوى هي طبعاً حالة عالم النفس الانكليزي سيريل بيرت Cyril Burt الذي اختلق ٥٠ حالة توائم "حقيقية، منفصلة التنشئة"، من أجل أن يثبت أن الذكاء يعتمد في ٨٠٪ منه على الارث الوراثي، ولايتعلق الأمر هنا بمنزلق مفاهيمي، أو بسهوة في الحسابات، انما بغش حقيقي.

ان الدرس المستخلص من الكثير من الأعمال التي انجزت بتكاليف باهظة، والتي أصبحت من الآن فصاعداً عديمة النفع كلياً، هو في النهاية درس في المنهج، وفي الحقيقة طرحت المشكلة بشكل خاطىء، فبسبب العجز عن تحديد مايبحثون عن معرفته، وهو "الذكاء"، نجدهم قد هربوا إلى الأمام، وذلك بإجراء قياسات، دون معرفة ماذا يقيسون، بل ودون معرفة فيما اذا كان موضوع القياس موجوداً. نعلم جميعنا أنه لايكفي أن نسمي موضوعاً من أجل أن يكون موجوداً، وماهو إلا وهم كبير اعتبار أن الرقم يضمن وجود مايفترض أنه يمثله.

ومع ذلك ليست كل هذه الأعمال بريئة، أو خالية من العواقب المأساوية، فكم من الكائنات البشرية قد تم التضحية بها، وكم من

الأطفال تم توجيههم نحو مصائر وضيعة باسم قياسات مثل الـ QI، الذي ليس له في الحقيقة أي معنى!

الـQI واسع الشهرة

من الضروري هنا أن نتوسّع حول حاصل الذكاء الشهير، الذي سبب أضراراً في العديد من البلدان، وخاصة في فرنسا.(١)

من منا لايعرف هذين الحرفين (QI)؛ يتباهى الآباء عندما "يمتلك" ابنهم QI = ١٣٠ فهو خارق، ويقلقون عندما لا"يمتلك" إلا QI = ٨٥، فهو ليس نبيهاً، ومستقبله مظلم، دعونا نتجاوز سحر الأحرف الأولى، ولنحاول تحديد المسألة.

I هي في تعريف حاصل الذكاء، الحرفُ الأول من كلمة الذكاء Intelligence، أي من مجموعة الملكات التي بفضلها ندرك العالم الخارجي، ونتساءل بصدده، ونفهم شيئاً فشيئاً، الآلياتِ التي تحكمه، ونحل نماذج مجردة مخلوقة بتخيلنا، محل المعلومات التي تقدمها لنا حواسنا، ان هذه الملكات نفسها تسمح لنا أن نعي أنفسنا، أن نخلق وأن نخشى وأن نحب.

تختلف هذه المجموعة شديدة التعقيد من فرد إلى آخر، ونحن اذن مدفوعون للقيام بمقارنات، وبالتالي لإجراء قياسات، إلا أن مفهوم القياس هذا هو مطب، علينا ابطاله، فما الذي يعنيه "قياس الذكاء"؟

لكي نوضح الصعوبة، دعونا نأخذ موضوعاً أكثر بساطة، وأكثر محسوسية، وليكن حَجَرة، كيف نقيسها؟ يمكن البحث عن طولها، ٢٠ سم، ووزنها، ٥٠٠ غ، كثافتها، قساوتها، لونها ... وهكذا نراكم أعداداً يقيس كل واحد منها صفةً من صفات الحجرة، لكن أيّاً منها لايقيس الحجرة نفسها؛ ومنذ أن يُعرّف موضوعٌ ما بعدة قرائن، فلن يكون موضوعاً لقياس واحد، انما لسلسلة من القياسات.

وأمام هذا "الموضوع" الذي هو ذكاء الفرد، علينا اذن أن نتخلى عن

---

١ ـ نشرت هذه الملاحظات في جوهرها سابقاً:
"Clartés -L'encyclopédie du présent" 1983 - 45 - 48

أي أمل بقياسه بواسطة الأرقام، وكل مانستطيع فعله هو [illegible]
صفات قابلة للقياس، وأن نحدد لكل شخص القيم الموافقة، وبا[illegible]
نحدد ملمحه الذهني.

هذا مابحث عن فعله علماء النفس، لقد وضعوا من أجل ذلك مجموعة روائز واختبارات تسمح بتحديد دقيق لكفاءات مختلفة: الرؤية في المدى، المحاكمة المنطقية، سرعة الإستحضار، أو التخيل، الخ ... يمكن للنتائج الحاصلة أن تقدم مؤشرات مفيدة جداً عن بعض ملامح النشاط الذهني، لكنها لاتقيس بالطبع "الذكاء"، وبالتالي لاتسمح بأي تصنيف تراتبي للأفراد، لأنه ترتبط بكل واحدة، مجموعةٌ من الأرقام.

مستسلمين إلى غواية غريبة، حاول عدة علماء نفس أن يولّفوا هذه المجموعة برقم واحد، ناجم عن المتوسط الحسابي لمختلف العلامات، التي ترصّنت كل واحدة منها من خلال مكافىء Coefficient موافق للأهمية التي أعطيت له، وأعطي لهذا المتوسط الرصين اسم "حاصل الذكاء" Quotien Intellectuelle، أو QI، وبنفس الطريقة، يمكن أن نخصّص لكل حجرة عدداً حاصلاً من أخذ المتوسط لطولها ولوزنها ولقساوتها الخ ... لم لا؟ لكن السؤال الفوري هو: ماذا يمثل هذا الرقم؟.

ليس الجواب واضحاً بشدة، والأكثر احتمالاً أن هذا الرقم لايمثل شيئاً، وفي أفضل الحالات، يمثل "شيئاً" لن نتمكن أبداً من تحديده؛ وللتخلص من هذا الإرتباك، ينخرط أصحاب هذه التقنية في طريق مختلف تماماً: وهو توزع الـQI بعد تعيينه، بالنسبة لمجموعة الأفراد المنتمين إلى نفس الجماعة. وحينئذٍ يسجلون خاصية قد تبدو مذهلة: ماأن يبلغ الأفراد عدداً كافياً، حتى يتوافق توزع حاصل ذكائهم مع توزع يوصف بـ "الطبيعي"، وهو التوزع المتمثل بالمنحني الجرَسي الشهير، أو منحني غوس Gauss، الذي يتوافق مع مفهوم رياضي محدد جيداً. ان هذا الاسناد إلى مفهوم رياضي، سحري السمة، يمنح

الـ QI ضمانة علمية، ثم ان ملاحظة توافق توزعه مع "قانون" عام، يُفسّرُ غالباً كبرهان على أن الـ QI يقيس شيئاً ما، وأن هذا الشيء المقترن بالذكاء، مزود بخصائص، لكن في الواقع كل ذلك وهم، ورماد في العيون.

في الحقيقة ان "منحني غوس" يوافق خصوصية عامة للأرقام، فإذا قسنا بالنسبة لكل شخص نصادفه في الشارع، عدداً كبيراً من الصفات المستقلة ظاهرياً: كطوله، ودخله السنوي، وعمر زوجه، وعدد القطع النقدية في محفظته، وعدد الكريات الحمر في ١ سنتمتر مكعب من دمه، ومساحة بيته ... واذا أخذنا كيفياً بالنسبة لمختلف الصفات، وحدات قياس، بشكل أن توزعاتها تكون متساوية تقريباً، ثم أخذنا المتوسط لكل هذه القياسات، فسيكون لهذا المتوسط توزع على شكل منحني غوس!

لايتعلق الأمر هنا بخاصية للأشياء، انما بخاصية للأعداد، ويمكن التعبير عن هذه الخاصية بشكل رياضي، من خلال نظريةِ ليابونوف Liapounov: عندما يكون متغيرٌ تصادفيٌ، متوسطاً لعددٍ كبير من المتغيرات المستقلة وذات انتشار/ توزع متجانس جيداً، يكون بالضرورة لهذا المتغير توزع موافق "لقانون غوس".

ان ملاحظة أن الـ QI المحسوب تبعاً للنتائج الحاصلة من اختبارات عديدة، له توزع غوسي، فذلك بكل بساطة تلخيص لهذه النظرية، ولايشكل أبداً برهاناً على أن الـ QI يقيس فعلاً "شيئاً ما".

ومن باب الإتفاق يتبنى علماء النفس في حساب الـ QI القواعد التالية:

- المتوسط يساوي ١٠٠ ، وبشكل آخر ان نصف العلامات أعلى من ١٠٠ ، ونصفها أقل.
- ٦٨٪ من العلامات متضمنة بين ٨٥ و ١١٥، وبشكل آخر، ومن باب استخدام مصطلح ذي رطانة رياضية، ان الانحراف المعياري ecart type يساوي ١٥ .

واذا أخذنا بعين الإعتبار هذا الإتفاق، يمكن حساب نسبة الأفراد

ذوي الـ QI الأعلى والأقل من علامة معطاة، وهكذا فوق الـ ١٣٠، أي بزيادة عن المتوسط بمقدار انحرافين معياريين، نجد ٣ر٢٪، وهو رقم أعلنته جداول منحني غوس المرتسمة في كافة المراجع الإحصائية العادية، فعندما يعلن علماء النفس أن ٣ر٢٪ من الأطفال يمتلكون الـ QI أعلى من ١٣٠، وهم بالتالي "خارقون"، فهم لايعلنون نتيجة لمشاهدة ما، انما ذلك محصلة اوتوماتيكية لإتفاق تم تبنيه من أجل تحديد/ تعريف الـ QI.

لنحتفظ بأن الـ QI هو رقم ناجم عن معايرة اتفاقية في جماعة معينة، وليس صالحاً اذن إلا في هذه الجماعة، ولكي نبرز أخطاء المحاكمة المنطقية المرتكبة غالباً بهذا الصدد، يروى أن سياسياً قد أغاظته فكرة أن نصف الفرنسيين يملكون QI أقل من ١٠٠ ، فاقترح اجراءات من أجل انقاص هذه النسبة: فهل كان باستطاعة هذه الإجراآت أن تكون مفيدة؟ ولو أنه توجب تعديل طريقة حساب الـ QI، سنجد ثانية النسب الأصلية. لقد كان الهدف المقترح مستحيل البلوغ بالتعريف.

مرة أخرى، الكلمة لاتخلق الشيء، ولايكفي نحت مصطلح حتى يتوافق هذا المصطلح مع موضوع، أو مع مفهوم. ان هذه النقطة سهلة القبول، لكن الخطر أكثر دقة مع الرقم، فنتيجةُ قياسٍ ما تُفسَّر على أن موضوع هذا القياس موجود. ان خطر الحشو الفارغ كبير، فالذي يقيسه الـ QIعند شخص يمتلك QI=١٠٨ ، هو خاصية مجهولة لهذا الشخص، وكلُّ مايمكن قوله عنها، هو أنه يمتلك القياس ١٠٨ .

كذلك لنأخذ المثال في الصفحة ١٤٠، يمكننا أن نطلق على الرقم الحاصل من متوسط الخصائص العديدة، اسماً ذا وقع علمي: "بارامتر: كزير داريان" مثلاً، ونرمز اليه بـ Px، نحسب Px كل واحد بدقة، وبذلك نجري احصائيات، ونسجل أن لـ Px توزع غوسي، ثم نحسب ترابطه مع خصائص أخرى، ستكون بعض هذه الترابطات ذات دلالة مثلاً مع توقع الحياة، أو مع عدد الأطفال، ثم نقيس Px البريتانيين والهوتينتون، والتوستيين، ثم نعقد مؤتمرات من أجل مناقشة الإختلافات

الملاحظة، سيكون كل ذلك لعبة مسلية، تستجر أرصدة للأبحاث وللرحلات، لكنها لعبة من دون جدوى، لأن Px لايمثل شيئاً.

الـ QI والنجاح الدراسي

من أين أتى نجاح هذا الرقم؟ طبعاً من انجذاب ثقافتنا تجاه كل ماله رائحة رياضياتية، وخاصة مايعبر عنه بالأرقام، لكن كذلك، من خاصية تجب معرفتها جيداً عن الـ QI: وهي قدرته على التنبؤ بالنجاح أو بالفشل الدراسي.

يعود أصل هذه "الإختبارات" التي تسمح بتعيين معامل الذكاء، إلى أبحاث الدكتور بينه Binet في بداية هذا القرن، لم يكن هدفه أبداً "قياس الذكاء" بواسطة رقم (ولم يتم ادخال مفهوم الـ QI إلا بعد حوالي ١٠ سنوات من طبع أعمال بينه، وذلك من قبل الأمير كيين شتيرن Stern وتيرمان Terman)، كان "بينه" يريد أن يتحرى عند الأطفال، وفي أبكر وقت ممكن، مخاطر الفشل الدراسي، بغية اتخاذ الإجراءات الضرورية من خلال نظام تربوي متكيف، لكي يتم تجنب هذا الفشل، وقد توجه كل جهده نحو تحديد اختبارات تطرح على الأطفال، متخيّلة بشكل أن نتائجها تستطيع أن تقدم مؤشراً عن الصعوبات التي قد يصادفونها خلال دراستهم، ووضع علماء النفس الذين تابعوا عمله أسئلة تسمح بالكشف، بشكل واضح، وبأدق مايمكن، من باب أن لخصائص النشاط الذهني نتائج على امكانيات التعلم كما هو مطبق في المؤسسات الدراسية.

ونتيجة هذه الجهود هي أن الـ QI مهما كان المنهج المستخدم من أجل تعيينه، هو منبىء جيد بالفشل أو النجاح الدراسي: فإذا كان QI هذا الطفل = ٩٠ ، فمن المحتمل أنه سيصادف صعوبات خلال دراسته، واذا كان ١٢٠ ، يمكن التنبؤ بسير دراسي دون مشاكل. لايتعلق الأمر طبعاً إلا بمتوسط، ويمكن للعديد من الحالات الخاصة أن تمثل معارضات، لكن بالإجمال، ان الترابط قوي جداً بين نتائج الإختبارات وبين النجاح.

يمكن تلخيص هذا التأكيد ببعض المعطيات التي جمعها المعهد الوطني

للدراسات الديموغرافية خلال بحثه الواسع عن المستوى الذهني للأطفال في سن الدراسة(١٣)، كان لهذه الدراسة، القائمة على ٩٠،٠٠٠ طفل، ميزة متابعتهم خلال دراستهم، بل وحتى بداية حياتهم المهنية، لنسجل الأرقام التالية:

خضع هؤلاء الأطفال ممن عمرهم ٦-١١ سنة عام ١٩٤٤ إلى اختبارات سمحت بتصنيفهم تبعاً للعلامة الإجمالية الحاصلة في عشر زمر متساوية العدد، بدءاً من الزمرة ١ ، وهي "الأفضل"، وحتى الزمرة ١٠ ، وهي "الأسوأ".

وبعد ٧ سنوات تمت مقارنة النتائج الحاصلة للأطفال المصنفين من بين "الأفضل" مع نتائج أطفال الزمرة "المتوسطة"، ومن أجل انجاز هذه المقارنة، طلب من أساتذة هؤلاء الأطفال ذوي الأعمار ١٣-١٨ سنة، أن يقدروا نجاحهم الدراسي بـ ٥ تعابير: ممتاز، جيد، وسط، ضعيف، سيء، وكان توزع الزمرتين "بالنسبة المئوية" على النحو التالي:

	النجاح عام ١٩٥١				
علامات عام ١٩٤٤	ممتاز	جيد	وسط	ضعيف	سيء
الأفضل	٢٥	٤٢	٢٥	٧	١
المتوسطون	٧	٣١	٣٧	٢٠	٥

من الواضح أن التوافق بين التنبؤ الذي كان سيرتكز على الاختبارات، وبين النتيجة الحاصلة، هو بالإجمال ممتاز: ٦٧٪ من "الأفضل" قد حصلوا بعد ٧ سنوات على نجاح متفوق على المتوسطين، لكن ٣٨٪ فقط من "المتوسطين".

يتدخل هنا استدلال لازم غالباً: "لأن الـ QI هو منبيء جيد للسير الدراسي، دعونا نستخدمه من أجل توجيه التلاميذ، لنغلق أبواب الثانويات في وجه من كان الـ QI عندهم أقل من ١٠٠ ، ...لكي لايرهقوا هذه المؤسسات دون فائدة لهم أنفسهم"، ان هذا الاستدلال

مقنع لأنه يبدو معقولاً ودقيقاً، ومع ذلك فهو مرتكز على خطأ منطقي جلي: وهو الخلط بين الترابط والسببية.

ولكي نلخص هذا الخطأ، دعونا نشير إلى مشكلة أخرى، وهي وفيات الوليدين، لنصنّف الولادات في فئتين: تلك التي حصلت فقط بمساعدة الداية، وتلك التي استدعت تدخل الطبيب، ثم لنحسب وفيات الوليدين في كل فئة، نجد النتيجة واضحة، فالوفيات أعلى بكثير في الفئة الثانية، ويكون الترابط شديداً بين تواتر وفيات الأطفال، ووجود طبيب، فهل يجب أن نستخلص من ذلك أن الطبيب هو "سبب" هذا الحدث؟ وهل اذا حصرنا الولادات بالدايات، ستنقص وفيات الوليدين؟، ان الخلاصة بالطبع مختلفة تماماً: اذ أنه لم يتم استدعاء الطبيب إلا للولادات العسيرة، وبذلك تكون المقارنة زائغة بكاملها(٣٨).

انه نفس الخطأ الاستدلالي هو الذي يرتكبه أولئك الذين يستخدمون الـ QI من أجل الانتقاء، ولايثبت الجدول السابق (علامة الاختبارات ـ النجاح الدراسي)، أن "الأفضل" كان عليهم بالضرورة أن ينجحوا، وأن يرسب "الأسوأ"، انه يثبت أن الأسباب التي حرضت على هذه الفروقات بين علامات الاختبارات، قد استمرت في فعلها، وأدت إلى فروقات موازية مع النجاحات الدراسية، والنتائج المستخلصة من ذلك هي أنه يجب مكافحة هذه الأسباب، واتخاذ الاجراءات المطلوبة (من خلال نظام تربوي ملائم)، لكي يتمكن الأطفال ذوو الـ QI المنخفض من تجاوز الصعوبات المتوقعة.

وهذا أمر ممكن: اذ تبين الدراسات عن الأطفال بالتبني أن الأطفال الذين ارتقى بهم التبني في سلم الطبقات الاجتماعية، يرتقون بنفس الوقت سلم النجاح الدراسي.

لقد قارن التحقيق الذي قام به معهد البحث العلمي الطبي من عام ١٩٧١ إلى ١٩٨١ عن السير الدراسي لـ ٣٥ طفلاً، ولدوا في وسط اجتماعي غير ميسور، وتم تبنيهم من قبل عائلات من الفئة العليا، مع ٣٩

من اخوتهم، الذين تربوا في عائلاتهم البيولوجية(٣٧)، لقد أبدى أنه كان للأطفال بالتبني تماماً نفس السير الدراسي للأطفال المنتمين إلى الوسط المتبني، من غير امكانية تحري تأثير أصلهم، فلنستشهد ببعض الأرقام:

- تمثل الفشل الذريع عند الأطفال بالتبني بنسبة ٣٪ من الحالات، وهذا هو المتوسط المصادف عند أطفال "الكادر"، أما عند اخوتهم فقد تمثل بـ ١/٤ الحالات، وهو المتوسط المصادف عند أطفال العمال اليدويين.

- ان متوسط ال QI عند الأطفال بالتبني كان ١٠٩ ، وبقي QI اخوتهم ضمن عائلاتهم ٩٥ .

ان "كمون الذكاء" حين الولادة الذي يشار إليه كثيراً، كان واحداً في كلتا الزمرتين، وهاهي نتائج المشاهدة تبدي إلى أي حد تتدخل التجربة المعاشة لكل واحد في تشكيله.

أن نستخلص من قولنا: "لهذا الطفل QI سيء"، الخلاصة القائلة بأن "لايجب أن نتيح له الدراسة"، لهو استدلال شبيه بسائق السيارة، الذي يستخلص وهو يرى غماز خزان البنزين مضيئاً، بأن "سيارتي ستتوقف عما قريب، سأتركها على جانب الطريق".

ان الإعلان عن صعوبة (وهذا هو الدور الوحيد الذي يمكن أن نعزوه بشكل معقول إلى الـ QI)، لايجب أن يدفع إلى التخلي عن أي أمل، انما إلى البحث عن الوسائل الكفيلة بتجاوز هذه الصعوبة.

الجرائم المرتكبة باسم الـ QI

تقوم كافة الأخطاء المنطقية بصدد الـ QI على فكرة أن الذكاء هو تظاهر لخاصية داخلية، هي واقعية وموضوعية بمقدار الضغط الدموي ونظم القلب، وأن هذه الخاصية هي تحت سيطرة الارث الوراثي، بحيث يمكن اعتبارها موروثة، يُعتبر الذكاء أو الكمون الذهني بهذا الشكل كأشياء محسوسة، ويتعلق الأمر بالتحري عنها لدى كل فرد.

ان عواقب هذه النظرة بعيدة عن أن تكون تافهة، والأكثر بروزاً من

بين هذه العواقب كان "قانون الهجرة" عام ١٩٢٤ في الولايات المتحدة، كذلك الإجراء الإنتقائي المسمى "مابعد الحادي عشر eleven plus" في بريطانيا العظمى (١٤ ، ص ٣٢٨).

لقد كان قانون الهجرة "واحداً من أكبر إنتصارات العنصرية العلمية في تاريخ أميركا" (١٤ ، ص٢٥٧)، كان يفرض تقييدات شديدة على دخول الولايات المتحدة لممثلي الشعوب التي ظهر أن كمونها الذهني غير كاف من خلال الإختبارات العديدة المنجزة من قبل الجيش بعد دخول الحرب عام ١٩١٧ ، فلم يعد لأوربيي الجنوب والسود، والكويبكيين واليهود والألبيين، الحق في أن يأتوا ليفسدوا، بدفقهم الكثيف، الكمون الذهني للأمة!، لقد منع هذا الحاجز، منذ ١٩٢٤ وحتى الحرب الثانية، دخول حوالي ٦ مليون أوروبي.

وباستلهام أكثر خبثاً، كان لفحص "مابعد الحادي عشر" عواقب على مصير مليون شخص انكليزي، فقد تأسس تبعاً لقانون بتلر التربوي Butler Education act عام ١٩٤٤ ، وبحسبه يتم تصفية الطلاب: ٢٠٪ منهم يذهبون إلى مدرسة القواعد التي توصلهم إلى الجامعة، أما ٨٠٪ الباقون فكانوا يوجهون إلى مدارس المنطقة الثانية، التي لم تكن توصلهم إلى التعليم العالي. (ومن الغريب أن نجد هنا النسبتين ٢٠٪، ٨٠٪ اللتين بذل الكثير من الباحثين قصارى جهدهم في اثباتها بصدد مشكلة الموروث والمكتسب، ان لهذين الرقمين جاذبية غريبة بالفعل).

من المؤكد أن الموضوعية الملصقة على هذا الإجراء كانت من أجل السماح للأطفال "الموهوبين" الآتين من الطبقات الشعبية في أن يتابعوا دراستهم رغم الصعوبات الإقتصادية لعائلاتهم، كان الأمر يتعلق اذن، من حيث المبدأ، بإجراء ديموقراطي، وفي الواقع كان أبناء العائلات الميسورة، كما لو كان من باب المصادفة، هم الذين ينجحون في اختبار "مابعد الحادي عشر"، ونضيف أخيراً أن الطلاب المشمولين بالـ ٨٠٪ "كانوا

يجوبون يومياً الشوراع بالزي الموحد لمؤسستهم الدراسية، الذي يشير للجميع أنهم ممن رسبوا" (١٤، ص٣٣١). نعتقد بأننا نقرأ الصفحات الأكثر كارثية من قصة ١٩٨٤ لجورج أورويل. ونضيف مع ذلك أن حزب العمال قد ألغى هذا الفحص بعد وصوله للسلطة.

أخيراً، لايمكن للنشاط الذهني أن يوصف إلا بتبني العديد من وجهات النظر، بعضها يتوافق مع صفة بسيطة للنظام العصبي المركزي، ويمكن عندئذٍ قياسها بواسطة "الإختبارات"، كذلك يمكن لهذه الصفة أن تتحتم من خلال الارث الوراثي بشكل صارم للدرجة التي تسمح فيها دراسة انتقالها من الآباء إلى الأبناء، بالتوصل إلى نتائج ذات دلالة، وهكذا فقد انفتح ميدان بحثي واسع، لكن ماتزال المحصلة فقيرة فالسمات الذهنية التي أمكن اقتراح نماذج وراثية لها (مع كونها ماتزال خاضعة لإنتقادات عديدة)، هي من مرتبة مرضية: كالنفاس الهوسي الهمودي psychose - maniaco - dépressive والفصام schizo phrénie.

هناك أبحاث في ميادين أخرى، قد يتوصل بعضها إلى نتيجة ما ذات يوم، والأكثر وعداً من هذه الأبحاث، ليست مع ذلك تلك التي تسعى لفهم دور الارث الوراثي، انما تلك التي هدفها عمليات التشكل المتعاقب.

البناء الذاتي للجهاز العصبي المركزي

المقصود هو توضيح المسالك التي من خلالها ينبني الجهاز العصبي المركزي تدريجياً تبعاً لوظيفته البحتة، أي عملية الابتناء الذاتي auto construction.

ندخل هنا مجال المنعكسات الذي يتطور سريعاً منذ عدة سنوات (٢٦)، والذي يمكن تسميته بحسب بيير روز انفالون"galaxie auto" - (٣٤)، لقد وضعت مجموعة تصورات "مبنية حول قطبين: مشكلة تنظيم الجمل المعقدة (مسألة التنظيم الذاتي)، ومشكلة هي مادة للأحداث (مسألة الاستقلالية auto nomie)، هاتان هما الفئتان من المسائل اللتان

تتدخلان فعلاً في انجاز البنيات الدماغية، أي الانجاز الذي يسمح بإحلال الانسان الفاعل l'homme - sujet محل الجنين المفعول embryon - objet.

يتألف هذا الإبتناء الذاتي من تحول مستمر للجملة العصبية المركزية تبعاً للخصائص التي تكتسبها بخبرتها الماضية، ان الذي يحدث فيها هو ارتكاس تجاه واردات أو أذيات خارجية، ارتكاسات تعتمد على حالتها الخاصة، وبشكل آخر نقول، ان منطق سلوكها هو "ذاتي المرجعية auto - reference".

المنطق الغريب للمرجعية الذاتية

ندخل هنا في مجالٍ، معروفةٌ فيه منذ فترة طويلة مطبات الاستدلال، وهي من الارباك بحيث فضل معظم علماء المنطق، الابتعاد عنها جانباً، ونموذج هذه المطبات هو التوكيد الشهير لـ Epimenide": أنا كريتي، وكل الكريتيين لايفتحون أفواههم إلا لينطقوا أكاذيب"، من الواضح أنه اذا كان التعبير الثاني صحيحاً، فالأول لن يكون كذلك، وهذا يهدم الثاني ...

يمكن بهذه الطريقة القيام بمنعكسات أعقد بناء، ولبيان ذلك نستخدم مثالاً منقولاً عن دوبوي Dupuy(*) (١٠-١١)، فإذا قلت "تحتوي جملة (لقد نمت جيداً) على ١٠ أحرف"، يستطيع كل واحد أن يتأكد من أنها تعبر عن الحقيقة، وهي حقيقة تخص الجملة الموضوعة بين ()، المستقلة عن تلك الموضوعة بين "".

لكن اذا قلت "ان الجملة التي أنطق بها تحتوي على ثلاثين حرفاً"، فإن كل واحد يلاحظ أنها تعبر عن خطأ، لأننا بالعد نجد ٣٧ حرفاً، وهذه المرة، ان الحقيقة أو الخطأ يخصان الجملة بين ""، التي تعبر عن صفة

* من الواضح أننا ترجمنا الفقرات التالية بتصّرف كما سيلاحظ القارىء.

تخصصها نفسها، انها تستمد مرجعيتها من نفسها، انها "ذاتية المرجعية"، فكيف نبدلها كي تعبر عن حقيقة؟، يمكن أن نجرب، مع ثقتنا بفطنتنا، أرقاماً مختلفة تحل محل "ثلاثين"، إلى أن نتوصل، اذا كان ذلك ممكناً، إلى عرض صحيح؛ يقترح الرياضيون "أداة"، تكاد لاتخطىء: لنستبدل بالرقم الأصلي ٣٠ ، الرقمْ ٣٧ ، ولنكتب: "ان الجملة التي أنطق بها تحتوي على سبعة وثلاثين حرفاً"، وبالعد نجد خطأ أيضاً، نجد ٤٢ حرفاً، نعيد المحاولة ثانية: ان الجملة التي أنطق بها تحتوي على اثنين وأربعين حرفاً"، من جديد نجد خطأ، لأن عدد الأحرف المنطوقة هو ٤٣ ، والآن: "ان الجملة التي أنطق بها تحتوي على ثلاثة وأربعين حرفاً"، هي صحيحة هذه المرة، لأن عدد الأحرف هو بالفعل ٤٣ ، فالتوكيد يتوافق أخيراً مع الحقيقة، ان نتيجة هذه العملية، وهي اظهار عدد ٤٣ ، لم تكن متضّمنة في الجملة الأصلية (تلك التي تنطق ٣٠ ، وتحتوي ٣٧)، ومع ذلك لقد تولد هذا الرقم بشكل محتوم من خلال المنطق نفسه الذي يمثله التوكيد، لقد كانت المرجعية الذاتية مكونة من عدد، وكان هذا العدد يعتمد على دلالة هذه الجملة، وليس على محتواها، وسنتوصل اذا أحللنا العدد مئة أو ألف محل ثلاثين، إلى العدد ٤٣ تماماً.

وليس هذا صحيح بشكل دائم، وأترك المهمة للقارىء كي يلاحظ أن التوكيد الأصلي: "في جملتي هذه واحد وعشرون حرفاً"، تولد المتتالية ٢٤ ، ٢٥ ، ٢٤ ، ... أي أنها تنتهي بحلقة، حيث الـ ٢٤ تولد الـ ٢٥ ، والـ ٢٥ تولد الـ ٢٤ ، ولاواحد من هذين الرقمين يسمح للتوكيد أن يكون صحيحاً، انما يتأرجح بين خطأين يودي أحدهما للآخر.

أليس هذا صورة للآلية التي نشاهدها لدى الكائنات الحية، من حيث أنها في حالة تقلقل دائم، لكنه تقلقل موضعي لحظي، يضمن توازناً اجمالياً دائماً؟

وفي النهاية اشارة حاسمة، لنعاود لعبتنا بإملاء هذه الجملة الأخيرة على طفل املاؤه تقريبي، بحيث يظن أن كلمة "هذه" تكتب "هاذه"،

لكنه يحسن العد جيداً، فيكتب من املائنا: "في جملتي هاذه واحد وعشرون حرفاً "، وبتطبيق طريقتنا نحصل على المتتالية ٢٥ ، ٢٥ ، ... في هذه المرة تتقارب العملية، ليس تجاه حلقة، انما نحو عدد ثابت هو ٢٥ ، لقد كان كافياً وجود خطأ واحد لكي تتغير النتيجة بعمق، وهذا الخطأ ذاته غني بالنتائج، لأن منتهى العملية المتولدة عن التوكيد: "في جملتي هاذه .... حرفاً"، ليس وحيداً، فإذا انطلقنا من ٢١ نصل إلى ٢٥ كما رأينا، وإذا انطلقنا من ٢٠ فإننا نصل إلى ٢٠ ...

ان الآلية الداخلية تنتج اذن نتيجتين مختلفتين بحسب نقطة الانطلاق وكذلك، ان العدد النهائي هو نتيجة العملية المحددة بمنطق الجملة المعلنة نفسه، لكنه كذلك نتيجة للمصادفة المتدخلة من قبل الطفرة، التي هي، هنا، الخطأ الاملائي، لقد كان هذا الخطأ خلاقاً.

وهنا تكمن دون شك الخاصية الأساسية للعمليات ذاتية المرجعية، انها تمتلك، بحسب تعبير دوبوي، "القدرة الغريبة على تحويل التشويش والمصادفة إلى دلالات"، أو عندما نترك مجال الأرقام، إلى مجال حياة البشر: القدرة على تحويل "المصادفة إلى قدر/ مصير" (١١ ، ص ٤٤).

لنعد بعد هذه الجولة، إلى ولادة الجملة العصبية المركزية للانسان، لقد تراكم بالأصل ركام زائد من خلال تكاثر المشابك، تكاثر مضبوط بشكل جزئي من خلال الارث الوراثي، وتأخذ بعض الشبكات مكانها شيئاً فشيئاً من خلال تنحية بعض مناطق التماس، وتؤدي كل معلومة متلقاة من قبل الجملة إلى تحوّلٍ في هذه الشبكات، تحولٌ محرض من خلال الوارد الخارجي، لكن طبيعته تعتمد قبل كل شيء على الحالة السابقة لهذه المجموعة.

والنتيجة الحاصلة في النهاية ليست اذن مرتبطة بالمعطى البدئي إلا بشكل هش جداً، انها ثمرة آلية الخلق الذاتي auto - creation، وخلال هذا الخلق الذاتي، تتكاثر الاتصالات بين مختلف مناطق الدماغ المرتبطة بالمدركات، والمناطق المرتبطة بالأعصاب المحركة، في حين أنه عند

الأطفال، تجهل واحدتها الأخرى (٤٠).

وفي نفس الوقت تكتسب أنظمةُ المعالجة الداخلية لهذه المدركات، والاستدعاء، والانشاء، والمشاركات الجديدة، واتخاذ القرارات، تكتسب بنية أكثر فأكثر صرامة، وتُطورُ تعقيداً أكثر فأكثر غنى، وتزود نفسها بالاستقلالية.

الأنتروبي، شيطان ماكسويل، وعملية التعقيد

مرة أخرى نسجل هذه البدهية: ان مجموعة مادية مركبة Structuré، عندما تكون معقدة، تكون قادرة على تعقيد نفسها، وهي تفعل ذلك اذا ماساعدتها الظروف، ويبدو أن هذه العملية هي على تعارض تام مع ماتعلمناه في المدرسة بصدد تطور الكون، "فالقانون" الأساسي هو قانون تزايد الأنتروبي entropie، أي بتعابير أقل علمية، ظهور اضطراب لايمكن تجنبه، وتزايد الفوضى، وتلف محتوم، بحيث تتلاشى كل بنية، وتتمدد وتصغر، وتختفي، لقد تلقت هذه العملية دمغة العلم بفضل سادي كارنو Sadi Carnot الذي جعل منها في بداية القرن التاسع عشر المبدأ الثاني "للترموديناميك"، ويتوجب على كل عضوية، تبعاً لهذه النظرة، أن تتحلل شيئاً فشيئاً، لا أن تغتني.

ان تقديم كارنو هذا، للقوانين التي تحكم تطور العالم الواقعي، قد تعرض للفشل عن طريق الخرافة الحكمية المعروفة باسم "مفارقة شيطان ماكسويل Demon de Maxwell"؛ نملأ غرفة محكمة بالغاز، ونفصلها إلى حجرتين أ و ب، بحاجز مثقوب بثقب صغير، يكون الضغط في البداية متساوياً في جانبي الحاجز، والحجرتان متساويتان، ان هذا الغاز كما نعلم، هو مجموعة جزيئات ذات حركة دائمة، تقاد بعض هذه الجزيئات بفعل مساراتها التصادفية أمام الثقب، وتعبره أحياناً بالمصادفة، وبمقدار مايكون عددها مرتفعاً، بحيث يتساوى، بحكم قاعدة الأعداد الكبيرة، عدد مايعبر من أ إلى ب، مع مايعبر من ب إلى أ، بمقدار مايكون التوازن مستتباً بالإجمال، لكن لنفترض أن "شيطاناً" يحرس الثقب،

فعندما يرى جزيئة على أهبة العبور من أ إلى ب، فإنه يسمح بذلك، لكن لايسمح بالعكس، أي بعبور الجزيئة من ب إلى أ، بل يغلق الثقب. ان لهذه العملية على المدى الطويل نتيجة واضحة: سيصبح كامل الغاز في ب، وتصبح الحجرة أ فارغة، لقد حل تفاوتٌ محل التوازن البدئي، وهو منتهى مناقض لما يعلنه المبدأ الثاني لكارنو.

والجواب هو أنه في الحقيقة لاتوجد أية مفارقة، لأن فعل "الشيطان" يلغي الفرضية الأساسية التي يقوم عليها برهان زيادة الأنتروبي: اذ ينطبق المبدأ الثاني للترموديناميك على بنيات معزولة بالفرض، وللأسف لم يتم دائماً ايضاح هذه الفرضية الضرورية بشكل كاف، والتي بدونها لن يعود لتأكيد كارنو، الذي يشكل خلفية رؤيتنا للعالم الواقعي، أي سند.

السؤال الرئيسي اذن هو: هل البنيات التي ندرسها معزولة؟ والجواب البدهي غالباً: كلا. وبدقة، ان البنية الوحيدة المعزولة فعلاً هي الكون نفسه، لكن هل يمكن تخيله؟ أما المجموعة الشمسية، والأرض، وكل كائن حي، كل ذلك بنيات غير معزولة، أو باستخدامنا لمصطلحات ايليا بريغوجين: "بنيات مبددة dissipative" -(٢٩)، يتم اختراقها من قبل تدفقات، وتعاني من اضطرابات آتية من الخارج، تتلقى معلومات، وتحصل على أطرافها حوادث مستقلة عنها. كل هذه الواردات تغير فيها، وبشكل أدق، تقدم لها هذه الواردات مواداً، وتزود هذه البنيات بفرص للتحول، فهي التي تستخدمها من أجل أن تتحول تبعاً لتنظيمها/ لتعضيها السابق.

يُفسَّر تطور مجموعة العالم الحي، على غرار انجاز كل كائن حي، بشكل مشابه لتحول الحجرتين أ و ب المتبدلتين بتدخل "شيطان ماكسويل"، لقد قدمت الطفرات، بالمصادفة وصفات جديدة للبروتينات، وكذلك تزودها التصادمات بين الجزيئات بمسارات تصادفية، وحدها الطفرات المفيدة قد تم الإحتفاظ بها من خلال الإنتقاء الطبيعي، وتضاعفت بفضل قدرة تناسخ الدنا، مثل "الشيطان"، لم يسمح بعبور سوى الجزيئات الذاهبة من أ إلى ب.

لقد قدمنا سابقاً تطور الحي أو الأفراد كسلسلة من المسارات المؤدية إلى مفترقات، حيث اختيار الطريق هو تصادفي، لكن بعد التشعب، ينغلق الباب، مثل "الشيطان"، يغلق الممر أمام الجزيئات الذاهبة من ب إلى أ، ويتركه مفتوحاً أمام الأخرى، فهو يلعب دور القرار أمام التشعب.

لايوجد اذن تعارض بين المبادىء الأساسية للفيزياء، والاقرار بقدرة الابتناء الذاتي للكائنات الحية، يمكننا فقط الأسف من أن ثقافتنا قد شددت كثيراً على التدمير الذي لامفر منه، والميئوس منه، لكل عضوية/ تنظيم لايتلاءم مع هذا النموذج. ان الموضوعات التي تهمنا، تلك التي نبحث عن فهم عملها، سواء كانت جامدة أم حية، ليست معزولة، انها بنيات مبددة، وهذه البنيات ليست في الشروط التي تؤدي إلى عملية زيادة الأنتروبي، أي المسخ، والاختلال، واللاتمايز، انما على العكس هي في شروطٍ تقدم لها امكانية إغتناء، وتهيئة للتعقيد، وأملاً بالاستقلالية. ان "القانون" الأساسي بالنسبة لها ليس زيادة الأنتروبي، القاسي والمفجع، انما الزيادة الواعدة بالتعقيد (٤٦).

تظاهرات من خلال "الناس الآليين auto mates"

ان دراسة البنيات "المبدد"، تواجه مشاكل، هي وإن كانت أقرب إلى الواقع، أكثر صعوبة بكثير من أن تصاغ وأن تدرس، بالمقارنة مع تلك المطروحة كلاسيكياً من قبل الترموديناميك، فمنذ أن يرتفع عدد العناصر المشكلة للبنية التي نحاول التنبؤ بتصرفها، حتى يصبح من المتعذر القيام بمعالجة رياضياتية وصارمة. ويجب اللجوء إلى تجارب، أو غالباً إلى تجارب مقلّدة simili-experiences منجزة من خلال بناء، أو تخيل مجموعات ناسخة بأصدق مايمكن للبنية المدروسة.

وعناصر هذه المجموعات هي "الانسان الآلي auto mate"، موضوعات حقيقية، أو تخيلية، تحدد بـ:

- قائمة الحالات التي يمكن أن توجد فيها.
- قائمة المعلومات التي يمكنها أن تتلقاها أو الأحداث التي قد تعاني

منها، (المداخل).

ـ التوافق بين هذه "المداخل"، وتحولات الحالة التي تحرض عليها.

ـ قائمة بالمعلومات التي ترسلها هذه الموضوعات، ("المخارج")، تبعاً لحالتها، وللمداخل التي تلقتها.

واحد من أبسط هذه الأوتوماتات هو "الأوتومات البولي booleen"، وخلف هذه التسمية الباطنية تختفي حقيقة سهلة الوصف: موضوع يمتلك مدخلين أ و ب، ومخرجاً واحداً، وليس للمعلومات على المدخلين والمخرج سوى شكلين: "نعم"، و"لا"، أو 0 و ١ ، ان مثل هذه الأوتوماتات تستطيع أن تكون اذن بـ (٢أس ٤)=١٦ حالة، مثلاً ترسل "لا" أياً كان المدخلان، وترسل "نعم" أياً كان المدخلان، ترسل "نعم" اذا تلقت أ أو ب "نعم"، ترسل "نعم" اذا تلقت أ و ب نعم، الخ ... وبتركيب مثل هذه الأوتوماتات، نحصل على شبكات يمكنها أن تمتلك تصرفات غير متوقعة غالباً، وهكذا أمكن بناء مجموعات مؤلفة من عدد كبير من الأوتوماتات، يشير تصرفها إلى التطور الحاصل بتأثير الانتقاء الطبيعي للأنواع الخاضعة للطفرات: لقد لوحظ أن تباينات تعدادها تتوافق جيداً مع نظرية "التوازنات الفواصلية équilibres ponctuées"، أي فترات طويلة من الاستقرار تليها انتقالات سريعة من توازن إلى آخر، من غير أن تتدخل اضطرابات تحرض الانتقال بين هذه الأنظمة(٤٥).

لكن الأوتوماتات التي تسمح بالتقليد الأفضل للكائنات الحية هي "أوتوماتات عشوائية"، وتتعلق تبدلات حالتها، أو المعلومات التي ترسلها، بحالتها السابقة، وبالمعلومات المتلقاة، لكن في كل مرحلة يتدخل سحب بالقرعة، فإذا كان الموضوع بالحالة K، وتلقى المعلومة i، يمكنه مثلاً أن ينتقل اما إلى الحالة L باحتمالية ٢٥٪، أو إلى الحالة M باحتمالية ٧٥٪، ان دراسة شبكات مبنية بمثل هذه الأوتوماتات سهلة الانجاز بفضل حواسيب قادرة على توليد سريع لأعداد عشوائية، وعلى اختيار الخطوة القادمة تبعاً لنتيجة سحب القرعة الكاذب هذا، وأمكن كذلك تخيل

أوتوماتات ذات سلوك مقلد بشكل جيد لسلوك الخلايا الحية: انها تنجز تشكلاً متعاقباً حقيقياً للشبكات، وتعتمد بنيتها جيداً على الأعداد العشوائية المتعاقبة المسحوبة، تماماً كما على المعطيات البدئية، ولايمكن اذن التنبؤ بهذه البنية بالتفصيل، حتى ولو كانت الخطوط العامة مشتركة مع كل النتائج الحاصلة(٢٥).

لم أشر إلى هذه الأبحاث، المزدهرة حالياً، إلا لإظهار كم هي بعيدة عن النشاط الكلاسيكي في المختبرات بأشكالها الاعتيادية السابقة، اذ لم يعد الأمرُ وصفاً للواقع المحيط بنا، بالدقة الممكنة، باستخدام أدوات مذهلة جداً، انما أصبح اختيارياً للمفاهيم التي نصوغها من أجل توصيف هذا الواقع، ومن أجل تفسير تحولاته. قد تبدو أدوات البحث في هذا النشاط قليلة الابهار، فما من آلات ضخمة قادرة على كسر النوى الذرية، وما من صالات متوهجة يجوبها مهندسون بزي رواد الفضاء. مجرد باحثين يجتهدون، والقلم بيدهم، في التحديد الدقيق لدلالة الكلمات التي يستخدمونها، والتي يستخدمها الآخرون.

في المرحلة الحالية من البحث العلمي، يبدو جيداً أن السباق هو دائماً نحو مردود أفضل، لقد وضعت تقنيات تسمح بتقديم الاجابات، لكن الأسئلة في الغالب لم تُصَغْ بعد، والأسوأ، أن المصطلحات التي يعبر رجال العلم بواسطتها، ليس لها غالباً إلا معنى غير كافي الدقة، وهنا يكمن دون شك أشد خطر ناجم عن تسارع البحث: عدم كفاية المحاذير، خلال التلاعب بالكلمات.

يقول لنا الكتاب المقدس، أن اللـه، لكي يمنع البشر من بلوغ هدفهم، فرض عليهم تعدد اللغات، فحين يقول الأول "هاوس"، والثاني "منزل"، لن يستطيعا أن يتفاهما؛ لكن يمكنهم مع هذا التنوع أن يسعوا لإبطال هذا المطب، بإبتداع لغة مشتركة أو بالقيام بالترجمة؛ كان للعقوبة أن تكون أكثر جدوى لو فرض عليهم عقوبة معاكسة، وهي تعدد المعاني، فعندما يستخدم هذا أو ذاك نفس الكلمة، من أجل

تسمية موضوعين أو مفهومين متمايزين، فإنهما لن يفهم أحدهما الآخر، انما يكون عندهما وهم التفاهم، ويصبح من المستحيل إحراز أي تقدم بالحوار، ويبدو أن هذه اللعنة، ان لم تكن قد فرضت على بناة برج بابل، فإنها قد انتشرت منذئذٍ بشكل واسع، ويجب ملاحظة أنها لم تتجنب كثيراً الوسط العلمي.

صناعة البشر

الشغل الشاغل لكافة الكائنات الحية، هو البقاء، والتغلب على مختلف الأذيات، التي يمكنها أن تدمر شيئاً فشيئاً الأساس الذي أقيم بدءاً من المعطيات الوراثية، فالملحّ هو المحافظة على عضوية وظيفية؛ وهو على المدى الطويل، خلق كائنات تنتمي إلى نفس النوع، ستستلم الدفة، وتؤمّن ديمومة الزمرة، أي أن الأمر يتعلق بالكينونة والديمومة.

والشغل الشاغل للكائن الانساني، هو أن ينجز، بدءاً من معطيات وراثية، فرداً جديداً، سيتمكن، اذا أتيحت له الإمكانيات، أن ينتقي خصائصه الأساسية، أي أن الأمر يتعلق بالصيرورة أكثر منه بالكينونة.

ان خصوصية الكائن الانساني هي أهمية قدرته على الخلق الذاتي، ولكي يكون وفياً لهذه الخصوصية، ولكي يكون وفياً للوعود/ الآمال التي حصل عليها، فإنه يجب قبل كل شيء، السماح لهذه القدرة في أن تمارس.

لم يكن باستطاعة كل الذين تجرؤا على رؤية الحقيقة الانسانية أمامهم، إلا أن يلاحظوا استحالة أي وصف، وأي تعريف:

"أنت، الذي لايحد بأي حد، وبارادتك الحرة، وضعتك مابين يديك، أنت تحدد نفسك بنفسك"، بيك دولا ميراندول Pic de la Mirandole (مذكور من قبل مارغريت يور سينار). من الذي لايتذكر باسكال "الانسان يتجاوز الانسان بما لايحد"؟

لكن الانسان حديث العهد، عشرات الألوف من السنين هي شيء قليل في مفكرة تطور الأنواع، انه مايزال، قطعاً، أصغر من أن يكون قادراً على استيعاب الغنى الكامن فيه، مثل رابح اليانصيب، مضطرباً بثروته المفاجئة، لايعرف إلا أن يتابع حياته المتواضعة السابقة، وأمام المصير المحتجز للكثير من البشر، ليس لنا سوى أن نتذكر أشعار أراغون: "ماالفائدة منكم، رجالاً ونساء، أيتها الأبدان الرقيقة، سريعة الإنهاك". نعم، ياله من حطام!

المعجزة التي هي نحن، تخيفنا، ومن خلال خوفنا من أنفسنا نخلق آليات تضغطنا، وتختصرنا وتضبطنا، لقد أشرت إلى الـ QI الأكثر شهرة، إنه ليس أكثر من منتهى واحد من المسالك التي تدفعنالإنكار غنى الإختلاف، ولإفقار الانسان من خلال تلخيصه ببضعة أعداد، ولمنع تناميه من خلال حشره في قالب.

خداع النظام التربوي

ان النظام التربوي هو، دون شك، أفضل مثال على خشيتنا أمام أنفسنا، وهي خشية تقودنا إلى كراهية بعضنا، لنقل ذلك مرة ثانية، كل انسان ليس مكلفاً بلعب دور مكتوب منذ زمن بعيد، وملعوب من قبل آلاف آخرين، انه مؤلّف، وعليه أن يكتب الدور الذي سوف يلعبه.

واذا كان الشغل الشاغل لكل شخص، هو انجاز كائن مستقل في داخله، فإن الشغل الشاغل للمجتمع البشري هو وضع تنظيم يقدم لكل انسان الوسائل الضرورية من أجل أن يصبح مااختار أن يكونه، لكن الانسان أكبر من ذلك بكثير، وامكانيات تطوره، هي بحيث تقلقه، ولايجرؤ على اختبارها.

وبدلاً من أن يكون النظام التربوي هو الميدان المفضل الذي يعي فيه كل واحد امكانياته، ويتعلم كيف يمارسها، فإنه منظم في الغالب

بشكل يدفع كل واحد إلى قص جناحيه، وبدلاً من تشجيع نمو شخصيات متعارضة، هناك سعي لإنتاج سلاسل من الأفراد المتوافقين مع المعايير، غالباً ماتخدم المدرسة في حشر كل واحد في طريق يردد فيه الأجوبة بشكل مروّض، وهي أجوبة وضعها آخرون منذ زمن طويل على أسئلة لايطرحها هو على نفسه، وبعد ذلك يتم تحري ماإذا كان قد حفظ هذه الأجوبة، وماإذا كان قادراً على استخدامها، وأنه نافع، وتوضع له علامة، ويصنَّف ويوجَّه ويُنتقى.

بالطبع ان حسن سير المجتمع يفرض أن يتم ملء بعض الوظائف، ومن المفيد للجميع أن تمارس من قبل الأكثر كفاءة، وان انتقاءً مرتبطاً بهذه الكفاءة ضروري من أجل تسمية الأول كطبيب، والآخر طيار، لكن هذا الانتقاء هو نشاط من طبيعة مغايرة تماماً للتربية.

لقد تحسنت كثيراً بنية المجتمع من خلال تحليل مختلف أشكال السلطات، السلطة التشريعية، والسلطة القضائية، والسلطة التنفيذية، ومن خلال الاعتراف بأهمية فصل هذه السلطات بدقة: المكلفون بالتشريع ليسوا هم الذين يقاضون، أو الذين يحكمون، يمكن كذلك أن تكون الضرورة حيوية لفصل مختلف الوظائف.

المربي منحاز للمتربي، وفي خدمته، ويبذل جهده كي يصبح هذا مااختار أن يكونه. والمنتقي، بحكم الوظيفة، في المعسكر المقابل، يبحث من أجل خير المجتمع عن تحري نقاط ضعف أولئك الذين هو مكلف بتقييم كفاءاتهم، ويجتهد من أجل تعيين تراتب، ليس بين الأفراد طبعاً، انما بين قدراتهم في بلوغ هذا الهدف. ان دوره مرهق، لكنه ضروري بالتأكيد، مثل دور القاضي المكلف بتطبيق القانون، وأحياناً بالإدانة.

وبضلال غريب يطلب نظامنا التربوي من نفس الأشخاص أن يلعبوا كلا الدورين، ويجد كل معلم نفسه، وهو يستفيد من غموض الكلمة، ملزماً أن يكون معلماً maître، وهو الذي يلقن، ويعلم، ويتقاسم

كفاءاته. ومعلماً/ سيداً maître، الذي يهيمن ويأمر، ويفرض ارادته (بحسب قاموس روبير)، ولكون هذين الدورين غير متوافقين، فإن المعلمين لايستطيعون تجنب أن يكونوا خونة، إما أن يخونوا ثقة تلاميذهم الذين ينتظرون منهم تواطؤاً كاملاً، أو يخونون النظام الإجتماعي الذي ينتظر منهم حكماً دون هوادة.

الاغراء قوي أمام المعلم في أن يكون وفياً للنظام (لأنه يشكل جزءاً منه، ويحياه)، وأن يخون التلاميذ، وتبدأ هذه الخيانة مع قبول التصنيف: صف يوجد فيه "أول"، و"أخير" هو صف يتم فيه الإنتقاء، ولايمكن أن يكون صفاً تتم فيه التربية فعلاً.

ليست هذه الأفكار أبداً دفاعاً عن مدرسة من نمط "دعه يعمل"، حيث يستطيع كل واحد أن يعطي دروساً حرة على هواه، انما على العكس تماماً، فامتلاك الوعي بالجهد، المضني في معظم الأحيان، والضروري من أجل شحذ الذكاء، هو واحد من الأهداف الأولى للتربية، ومن أجل أن تصبح انساناً، يجب دفع الثمن، وهذا الثمن هو الضغط الشديد الذي يجب أن يمارس على دماغنا نفسه لمنعه من الكسل، ولجعله أكثر فأكثر مهارة، ولإغنائه بأسئلة دائماً أفضل، وببعض الإجابات؛ إن خلق هذا الدافع للصيرورة، هذا هو هدف المعلم.

ان خلق مجتمع يأخذ فعلاً بعين الإعتبار الامكانيات الانسانية، يتطلب تفكيراً حول مايمكن أن يكونه نظام تربوي مؤسس على الواقع البيولوجي (ليس فقط على واقع الاستقلابات metabolismes، انما واقع الابتناء الذاتي auto - structuration)، أي "بيو - تربوي bio - pédogogie" (٢٠-٢٢).

ان وضع البشر الأكثر كفاءة في مختلف الأعضاء التي يعمل بفضلها الجسم المجتمعي الكبير، يتطلب بالتأكيد تدخل عملية الانتقاء، وهناك يجد الجميع رصيدهم، فيما اذا اتخذ الأكثر مهارةً، المناصبَ التي تتطلب المهارة الأعلى. لكن هذا البحث عن أفضل توزيع للكفاءات ليس له أية علاقة مع الهدف الرئيسي: خلق الانسان.

ومن أجل دفع نفاق النظام الحالي إلى التراجع، يكون من الضروري تبني فصل للوظائف بشكل إلزامي مثل فصل السلطات، واذا لزم الأمر خلق وزارة للإنتقاء، لكن لاتطلبوا من وزير التربية، ومعتمديه، إلا شيئاً واحداً: التربية.

وبعد ذلك.

لايمكن كتابة هذه الخاتمة بدقة، ومع ذلك سيكون تجنب ذلك من قلة الأمانة، ليس بإمكاني أن أسمح لنفسي الامتناع عن كتابتها.

لم يعد الأمر متعلقاً بما نعتقد معرفته، أو بما نعتقد أننا فهمناه، انما بما نتصور الاعتقاد به، بما نتمنى الاعتقاد به، قد لايكون ذلك سوى حدود للفكر، حدود غير قطعية، غائمة وهشة: مآزق مؤقتة، من غير مستقبل، لجدول الوعي الكبير؛ أو بالعكس تماماً، ومن دون الجرأة على التصريح به، أصل الحركة الداخلية التي هي هذا الوعي، المصدر الذي يعتمد عليه كل شيء. ماذا نقرر بهذا الخصوص؟

رغم مايشبه اليقين بالخيانة، يجب أن نواجه ضرورة أن نتكلم.

* * *

لقد تناولت هذه الفصول ظهور الحياة على كوكبنا، ثم انجاز كائنات دائمة الجدة، ومزودة بقدرات مذهلة على الدوام، لكن الحماس أمام هذه السلسلة من المنافذ، ومن النجاحات المفاجئة، التي هي مصدر نجاحات أخرى، يبعث على اليأس أمام معاينة مستقبل هو في النهاية من غير مخرج. ان كل الكائنات البديعة، هي عابرة، وينقصها ماهو جوهري: الأبدية، ولن تؤدي كل هذه النجاحات إلا إلى الإختفاء النهائي، إلى انتصار العدم، ماالجدوى اذن؟

وهذا المنتهى، ألا وهو الانسان، الكائن القادر على امتلاك الكون

وامتلاك نفسه، هذا الانجاز الخارق، ليس أكثر من عابر، انه تحت رحمة شذوذ خلية سرطانية تافهة، قادرة على التضاعف فجأة، وعلى غزو عضويته بالتدريج، وعلى كبحها وتدميرها، ثم تقديمها لمنظفات المقابر، وهي الكائنات التي مهمتها إعادة الجثة إلى مكوناتها.

العبثية هائلة ومرفوضة، ونحن نبحث عن اقناع أنفسنا بأن هذا الوصف ناقص، وأنه يجانب الجوهر، وعلينا أن نبحث عن منظور آخر.

بالنسبة للبعض، يقوم هذا المتظور على فكرة أن جوهر كل واحد هو مايقدمه من جديد، وينقله إلى الآخرين، ان مقدمات الفكر التي حرض عليها، ستكون بالنسبة لأخلافه، نقاط انطلاق جديدة، وبذلك تأمنت الدفة، ولم ينفقد شيء؛ ليس الفرد، انها البشرية بكاملها هي التي تتعرف شيئاً فشيئاً على الكون، وتطلق شرارة حية على الدوام، الفرد ليس أكثر من طوبة، والبشرية هي الكاتدرائية.

لكن هذا الطريق يقود أيضاً إلى مأزق، فالصرح الجماعي عابر أيضاً، قد يدوم أجيالاً، ملايين الأجيال، لكن ماأهمية ذلك اذا كان على الكل أن يختفي في نهاية الشوط، مجرد حادث يحرض عليه بنفسه، فيروس جديد لايعرف مواجهته، تبدل شديد في المناخ يحرض عليه نيزك لاقى كوكبنا بالمصادفة وتختفي البشرية فجأة. لنفترض أنها أفلتت من كافة الأذيات، فخلال بضعة مليارات السنين، أي مايكاد يزيد على العمر الحالي للشمس، لن تعود الشمس قادرة على تأمين الشروط الضرورية للحياة، وستتحول الأرض حتماً إلى نجم ميت، لن يحصل بعد ذلك إلا أحداث كونية من غير فائدة، لأنها من غير شاهد، وسيصبح المسرح فارغاً إلى الأبد، قد يكون من الممكن تأجيل الأجل من خلال بضعة استراتيجيات بشرية (٣١ ، ص ١٣٨)، لكن لن يكون من الممكن استبعاده.

العبث الجماعي ليس بأقل من العبث الفردي، فكيف الافلات منه؟ تجيب الأديان على هذا السؤال، كل على طريقته، لقد وجدت من أجل

هذا؛ أما العلم فيمتنع عن طرحه، لأنه ليس من ميدانه. ومع ذلك هذا هو "السؤال" بالنسبة لكل انسان.

*****

لقد حدثت معجزة، فالحياة تحدت الزمن، لم تهزمه فقط، انما جعلت منه حليفها، لقد أدى الانجاب من خلال اثنين إلى ادخال ممثل جديد في عملية الانتقال، ألا وهو المصادفة، وكان لهذا الممثل الجديد دور حاسم: فقد قطع الاستمرارية الرتيبة للمدة، وذلك بتحريضه لما هو غير متوقع، لقد شاركت المصادفة في المعركة ضد الانمحاء المرتقب لكل بنية من خلال قوانين الطبيعة، اذ تراجع الانتروبي (الاعتلاج)، وهو الاضطراب الخفي، الا ان المشاركين بهذا النصر الجماعي، كلهم من دون استثناء، مغلوبون واحداً واحداً.

أليس ذلك اذن مجرد دوامة مؤقتة في التيار الهائل الذي يقود إلى الفناء؟ ترى ألم تربح الحياةُ معاركَ على مدى تطور الأنواع، الا من أجل أن تخسر الحرب في النهاية؟

قد يقبل العقل البارد، "الذكاء"، ذلك: نعم لسنا أكثر من محصلة لقاء تصادفي للذرات، فهي هائلة العدد، وتهيء لتآلفات مذهلة التعقيد، لكنها لاتستطيع أن تقدم شيئاً غير ماهي عليه، ستنفصل عن بعضها يوماً ما، وسيختفي كل ماكان يمثله تجمعها، وماعدا ذلك وهم.

لكن هذا الوهم يطرح، بوجوده، مشكلة، لأنه يشكل بنفسه واقعة غير وهمية، وهذه البؤرة الداخلية التي ترفض صفة العَرَضية/ الوقتية، والتي وجودها هو شعلة حياتي، من أين أتت؟ انها ليست سوى محصلة التأثرات مابين الذرات الخاضعة، داخل عصبوناتي، للحركات التي تفرضها عليها قوانين المادة، من الذي يجرؤ على تأكيد ذلك مدعياً الصدق؟

منذ زمن وأنا أبحث عن مرجع لتعريفٍ لفت انتباهي منذ فترة طويلة دون أن أجده، أستعيد التعريف مراراً في الذاكرة، وأستشهد به الآن

بشكل تقريبي: ″النفس/ الروح هي قصر مغلق بالمرايا، التمع بشعلة وحيدة، تعيد المرايا توليدها إلى الأبد″. أن تكون الذرات التي جُبِلْتُ منها قادرة على بناء جدران ومرايا القصر، لم لا؟ وأن تعرف أن ترسل واحدتها إلى الأخرى، الأشعة التي تلقتها بمسارات غير نهائية، خالقة في تشابكها مناطق سطوع، ومناطق ظلمة، لم لا؟لكن من أين أتت ″الشعلة الوحيدة″ التي تولدها؟

مهما ابتعدنا في الإجابة، يبقى هناك تساؤل دائم، يجعل من بقية الأسئلة واجاباتها، سخرية، ومهما تعمقنا في متاهة ″قصر المرايا المغلق″، لن نجد في كافة الأروقة سوى الأنوار المنعكسة، انعكاسات وانعكاسات، لكن ماكانت لتوجد لولا الشعلة الوحيدة التي لم تنطفىء أبداً.

مأخوذاً بالبحث عن هذه الشعلة، أستقصي وأتقدم وأكتشف، ان مساهمتها الأكثر خصباً هو هذه الانطلاقة نفسها، أكثر من الضوء الذي تقدمه، وستنطفىء اذا ماتابعت مسيري نحوها دون أن يكون الأذى كبيراً.

بالنسبة لأولئك الذين يختبرون الحاجة إلى الله، ان الحاجة حقيقية، فهل موضوع هذه الحاجة حقيقي؟ يظل السؤال من غير جواب بشري أبداً، هل هناك كمال؟ أكتفي بأن أسجل أنني أتخيل كمالاً ممكناً.

قد يكون كل شيء في الكون بشعاً، وأن هذه البشاعة تشهد على وجود الحاجة إلى الجمال في داخلي.

وقد تكون كافة العلاقات بين البشر ظالمة، وان هذا الظلم يشهد على وجود الدافع نحو العدالة في داخلي.

هذا الجمال، هذه العدالة، هذه الحاجة، هذا الدافع، لم يكن العالم المحيط بالانسان هو الذي علمه اياها، لقد ابتدعها بنفسه، لقد قدم هذا إلى الكون عناصر لم تكن هناك قبله، لقد خلق، فمن أين أتت هذه القدرة؟

* * *

الانسان القادر على تملك الكون بتمثله في داخله، يعلم (وحده من بين كافة الكائنات الحية) أنه فان، وسيكون موته، الماثل في وعيه كل لحظة من حياته، من غير نهاية، وتصبح أبدية موتنا، بسبب أنها تستحوز علينا، امتداداً لحياتنا، فكيف لايغرينا أن ندرج، بشكل انتظامي، قليلا من حياتنا في هذه الأبدية!

كيف أقبل أن العدم non-être مابعد موتي سيكون مماثلاً للعدم ماقبل الحمل بي! يصطدم الفكر دائماً بنفس الجدار، ويبحث يائساً للإلتفاف حوله.

عن طريق المعتقد مثلاً، لكن هل يتوافق هذا الملجأ مع الموقف العلمي؟ كم من المحاورين يطرحون هذا التساؤل بشكل يفوق العلاقات بين العلم والسياسة، قدمت العلاقات بين العلم والدين أو بالأحرى المعتقد، مجالاً لأسوأ التعسفات اللغوية، يتعلق الأمر بأرض ملغومة، يمكن فيها تفسير كل تأكيد بمعان مختلفة، وحيث الأفكار المسبقة، الغريبة غالباً عنها، جاهزة أمام الذي يحاول التعبير، رغم الحيطات التي يتخذها.

لنشر في البدء إلى ملاحظة هامة: رجل العلم، من خلال عمله، هو رجل عقيدة، ليست بالتأكيد عقيدة مفارقةtranscendante ذات كيان ذاتي، مهمومة من بين ماهي مهمومة به، بمصير نوعنا البشري، بل وبمصير كل واحد من البشر، انما بعقيدة ذات ترابط منطقي، ذات معقولية عن الكون. ان تعبير "القانون Loi" ذاته، الذي طالما استخدم في مختلف العلوم، يدل على ذلك، فاكتشاف قانون، أي خاصية للعالم الواقعي، هو نجاح فائق للباحث، لكن لماذا توجد هذه الخصائص؟

ان كامل فهمنا للعالم المحسوس من قبلنا، قد صيغ من خلال القوانين التي تتالى اكتشافها: فالطريقة التي يبدل فيها شعاع ضوئي اتجاهه وهو يعبر من الهواء إلى الماء، تخضع مثلاً إلى "قانون الإنكسار" الذي أعلنه ديكارت، والقوة التي تتجاذب بها كتلتان، نحصل عليها بـ "قانون نيوتن"، المسمى "الجاذبية الكونية"، والقوة التي تتنافر بها شحنتان

كهربائيتان من نفس الشارة، يوضحها "قانون كولومب".

لنلاحظ أن للقانونين الأخيرين نفس الصيغة الرياضية، وأن كلاً منهما تُدخِلان ثابتاً، ان كافة الاستدلالات في الفيزياء تستند على فرضية أن هذه "الثوابت" هي غير متبدلة فعلاً، لا في الزمان ولا في المكان، نقيسها الآن وهنا، ونسلّم أنها كانت كذلك منذ مليارات السنين، وهي نفسها كذلك في المجرات الموجودة على بعد مليارات من السنين الضوئية؛ وفي سبيل تفهّم الخاصية الجريئة لهذا التعميم، يكفي أن نلاحظ أي حيز صغير يحتله الانسان في مجموعة الزمكان (لقد بدأ بعض الباحثين بتقصي نتائج الفرضية التي تجعل من هذه "الثوابت" متبدلات تبعاً للزمان وللمكان).

"اللامتغيرات الكونية" مثل سرعة الضوء، والعلاقة بين الطاقة وتواتر الفوتون، وشحنة الإلكترون ... هي في الحقيقة لامتغيرات من تقديمنا للكون، فأن تكون لامتغيرات للكون نفسه، هو شأن المعتقد الشخصي، لكن هذا المعتقد ضروري لرجل العلم، ومن دونه لن يكون الواقع سوى هباء، ليس لنشاطنا الذهني، أي العلمي، أي تأثير عليه. وبالإستناد عليه يمكن تأسيس محاولات جاهدة للتوحيد مثلاً بين فيزياء الكم والنسبية العامة، من أجل الوصول إلى وصف شامل لمجموع الثوابت التي يعتمد عليها العالم الحقيقي (والتي يعتمد عليها مظهره: فالكون المزود بنفس القوانين، لكن حيث لاتملك "الثوابت" نفس القيمة، سيكون مختلفاً تماماً).

بالنسبة لبعض رجال العلم، ان هذه المعقولية عن العالم المحيط بنا (ظاهرياً على الأقل، وبمقياس مشاهدتنا) هي بنفسها موضوع للذهول والتساؤل، تلك هي مشاعر انشتاين التي عبر عنها في مزحته الشهيرة "ان مالايمكن فهمه، هو أن يكون الكون قابلاً للفهم"، أو هنري بوانكاره: "المعجزة هي أن لايكون هناك معجزة في كل لحظة"، لكن من دون الاعتقاد بهذه المعجزة الدائمة لن يكون ممكناً أي نشاط علمي.

ومع ذلك ليس رجل العلم منقاداً بالضرورة ولا بأي شكل لأن يوحي بمفارق، انه يشارك بلعبة فاتنة، تحاول فيها النفس الانسانية أن تُنطِقَ

الطبيعة، نحن نعلم أن التساؤل سيكون من غير نهاية، فالطبيعة لن تقول لنا أبداً كل شيء، أو أننا لن نحسن الإصغاء إليها؛ سبب آخر من أجل الشغف، ولعب هذه اللعبة، والإقتناع بها، وليس الإنخراط أبعد من ذلك.

لكن بعض الناس يرون اسئلة تكبر داخلهم، ويعرفون أنه من غير المفيد طرحها على الطبيعة، التي لن تستطيع أن تجيب عليها، وكل واحد موافق على ذلك: هل لحياتهم من غرض غير اطالة الحياة بشكل مؤقت؟ هذا الوعي وهذا القلق، هذا الأمل الذي بداخلهم، والذي لايجدونه في أي مكان آخر في العالم الحي أو غير الحي، هل هي حقائق متلاشية، وهذا أسوأ الأوهام، أو أنها تفلت من آليات التدمير التي ستفكك كافة البنيات؟

معتقد واحد يمكنه أن يجيب على هذه الأسئلة، الإعتقاد بالوحي مثلاً، بقول يأتي من الخارج، قيل من قبل "أحد ما".

مابقي هو شأن التفصيلات، ان الإسهام الوحيد للعلم في هذا المجال هو أن يساعدنا في أن نحتفظ أمام هذا التساؤل الذي لاعلاقة له مع التساؤل "العلمي" عن الطبيعة، نحتفظ بموقف مترابط، شريف، وأن نحتاط من مطبات الكلمات.

*****

لكن في هذا المجال تماماً يمتد المطب بحذاقة كبيرة: اذ يتمكن الناس، باستخدامهم للكلمات، من تسويغ أفعالهم السيئة، من خلال الزعم أنهم يخدمون المثال الأجمل، يبدو أن القدر ينقضّ على رسائل المحبة، ويحولها إلى مصادر تزمت بكسوة المذابح: الانجيل هو درس في احترام الآخر، وقد استخدم من أجل كبت ثورة المضطهدين، ومن أجل اغلاق الأذهان في دوغمائية مبلدة للذهن، ومن أجل تسويغ محاكم التفتيش والمذابح، حيث من المفترض " أن يميّزالله أتباعه"(*)

* "اقتلهم جميعاً سيمّيز الله أتباعه" ، عبارة قالها القاصد الرسولي حين مذبحة الألبيين Albigeois.

لايكفي أن تلفظ كلمة "الله" من أجل تحديد "أحد ما" هو أصل الكل، بل وأصل الوحي، ماذا تعني هذه الكلمة؟

ما أن ندخل في هذا الطريق حتى تتالى زوابع الإجابات والتساؤلات التي تنبثق منها في دوامة، لن نخرج منها سالمين، لاشيء يقنع، وخاصة الأجوبة الجاهزة، على غرار هذا التأكيد القائل أن "الله قد خلق الإنسان على صورته"، في حين يعرف بأنه يتجاوز تخيلاتنا (٣٨).

بقي وجود الانسان ومستقبله، وبقيت بداهة أنه يجب عمل كل شيء تقريباً من أجل اتمام الوعود التي يحملها، بقي النظر إلى الأطفال، والمراقبة الصريحة للجهود اللازمة لتزويد الجميع، أينما كانوا على الأرض، بحياة انسانية فعلاً.

نعم، ابتداع الانسان هو هدفنا، وبالنسبة لأولئك الذين تؤرقهم التساؤلات التي ترمي إلى ماهو أبعد من ذلك، أليست هذه أفضل طريقة في السعي نحو الله؟

* * * * * *

* * * *

* *

*



المصطلحات

- ابتداع invention - Inventer
- الاحاثة/ علم Paléontologie
- إخصاب بالزجاج Fecodation in vitro
- الآدميات Hominidès
- الارث الوراثي Patrimoine génétique
- الأعراس/ نطف وبيوض Gamètes
- الأقزام البيض Naines blanches
- الاستقلاب (الأيض) metabolisme
- أشباه الأنسان Anthropoides
- الانتقاء الطبيعي selection naturelle
- الانحراف المعياري Ecart type
- الانسان/ علم Anthropologie
- الانسان ـ العاقل Homo sapiens
  // الماهر Homo habilis
  // المنتصب Homo erectus
- انسان الصين sinan thrope
- الانسان القرد Pithecan thrope
- الانفجار الكبير Bang - Big
- الانقسام الفتيلي Mitose
  // المنصف Méiose
- الأوالي Primates
- التآثر Interaction
- التآشب Recombinaition

- التبسيطية(الاختزالية) Reductionısme
- تخالف الزيجوت Hétéro zygote
- التشكل المتعاقب Epigénèse
- تطور الفرد Ontogénèse
- التناسخ (بالمفهوم البيولوجي) Reproduction
- التناسل/ التكاثر Procreation
- توافق الزيجوت Homo zygote
- التوالد العذري Parthenogénèse
- الثدييات Mammifère
- جماعة Population
- الجرابيات Marsupiaux
- الحوتيات Cétacés
- الحَيَد الوراثي Derive génétique
- حاصل الذكاء Quotient intellectuel
- رتبة (تصنيف) Ordre
- الزيجوت. ج.زياجيت zygote
- الزواحف Reptiles
- السكان(علم) Demographie
- شجرة تطور الانواع/ الانساب/ الانسال Arbre phylogénique

Arbre de filiation =

// Genealogiopue =

- الشعبة(تصنيف) Embranchement
- الشيفرة الوراثية Code génétique
- الصبغيات Chromosomes
- الصف (تصنيف) /الطائفة Classe
- صقل Skeleton
- الصنف(تصنيف)/الجنس Genre
- الضغط الانتقائي Pression élective
- طاق/ الدنا. ج.طيقان Brin
- طفرة Mutation
- العائلة (تصنيف)/ الفصيلة Famille

- العرق Race
- عصبون Neurone
- العصر الحجري الحديث Néolithique
- العصر الحجري القديم Paléolithique
- العطالة (القصور الذاتي) Inertie
- العظائيات Sauriens
- الغائية/ القصدية Finalité
- الفصوص القذالية/ القفوية Lobes occipitqux
- الفصوص الجدارية Lobes parietaux
- الفقريات Vertébrés
- القرد الجنوبي Australopithèque
  الرشيق – gracilis
  الأضلع – robustus
  المتوحش – afarensis
- القشر الجديد Neo - Cortex
- القوارض Rongeurs
- القواعد/ الأسس النووية Bases nucléiques
- مجموعة (رياضيات) Ensemble
- المجين Génôme
- المستعر الأعظم Super nova
- المشابك Synapses
- المشيميات Placentaires
- المفارق Transcendante
- المورثة Gène
- الموضع Locus
- نسيلة/ كلون Clone
- النمط الظاهر Phéno type
- النمط النووي Caryo type
- النمط الوراثي Géno type
- النواقل العصبية Neuro - trans metteurs
- النوع (تصنيف) Espèce

31 - REEVES, H. *Patience dans l'azur*, Paris, Ed. du Seuil, 1981.

32 - RIEGER, R., GREEN, M.M. et MICHAELIS, A. *A glossary of genetics and cytogenetics*, New York, Springer Verlag, 1968.

33 - ROBIN, J. "Les experts sont tombés sur la tête", in *Le Genre Humain*, Bruxelles, Ed. Complexe, 1983, *9*, pp. 79-96.

34 - ROSANVALLON, P. Formation et désintégration de la galaxie "auto". in *l'Auto-organisation*, Paris, Ed. du Seuil, 1983, pp. 456-465.

35 - RUFFIE, J. *De la biologie à la culture*, Paris, Flammarion, 1978.

36 - RUFFIE, J. *Traité du vivant*, Paris, Fayard, 1983.

37 - SCHIFF, M. *L'intelligence gaspillée*, Paris, Ed. du Seuil, 1982.

38 - SCHWARTZ, D. "Statistique et Vérité", in *Le Genre Humain*, Bruxelles, Ed. Complexe, 1983, 7/8, pp. 19-33.

39 - SIONI, Y. *A propos de Simhat Thora*, communication personnelle, 1983.

40 - TABARY, J.C. "Auto-organisation à partir du bruit et système nerveux", in *L'auto-organisation* - Paris, Ed. du Seuil, 1983, pp. 238-256.

41 - TOBIAS, P.V. "Homo erectus", in Encyclopaedia Britannica, 1977, *8*, pp. 1030-1036.

42 - UNITED NATIONS SECRETARIAT *Population Bulletin*, New York, U.N. Publications, *14*, 1981.

43 - VOGEL, F. et MOTULSKY, A.G. *Human genetic*, New York, Springer Verlag, 1979.

44 - WEINBERG, S. *Les trois premières minutes de l'univers*, Paris, Ed. du Seuil, 1978.

45 - WEISBUCH, G. *Un modèle de l'évolution des espèces basé sur les propriétés globales des réseaux booléens*, C.R., Acad. des Sciences, Paris, 1983.

46 - WINIWARTER, P. "The genesis model. Complexity, a measure for the evolution of selforganized systems of matter", in *Speculations in Science and Technology*, 1983 *6*, pp. 11-20.

15 - JACOB, F. *Le jeu des possibles*, Paris, Fayard, 1982.

16 - JACQUARD, A *Eloge de la différence*, Paris, Ed. du Seuil, 1978.

17 - JACQUARD, A. Comme chacun sait, "l'intelligence est à 80% génétique, c'est scientifiquement démontré," in *Le Genre Humain - 6* - Paris, Fayard, Bruxelles, Ed. Complexe, 1982, pp. 81-91.

18 - JONES, J.K. et AMSTRONG, D.M. "Mammalia", in *Encyclopaedia Britannica*, 1977, *71*, pp. 401-416.

19 - LABAT, R., CAQUOT, A. SENYCER, M., VIEYRA M. *Les religions du Moyen-Orient*, Paris, Fayard-Denoël, 1970.

20 - LABORIT, H. *L'inhibition de l'action*, Paris-Montréal, Ed. Masson et Presses de l'Université de Montréal, 1979.

21 - LANGANEY, A. *Le sexe et l'innovation*, Paris, Ed. du Seuil, 1979.

22 - LAROCHELLE, M. *Approche bio-pédagogique du rapport enseignant(e)-enseigné(e)*, Thèse de Doctorat, Université Laval, Québec, 1984.

23 - LEVY, M.L. "Tous les pays du monde", in *Population et Société*, 1983, *150*.

24 - LEWONTIN, R. *The genetic basis of evolutionary change*, New York, Columbia Univ. Press, 1974.

25 - MILGRAM, M. et ATLAN, H. *Probabilistic automata as a model for epigenesis of cellular networks*, Paris, CESTA, Manuscrit, Communication personnelle.

26 - MORIN, Ed. *La Vie de la Vie*, Paris, Ed. du Seuil, 1980.

27 - NAPIER, J.R. "Primates", in *Encyclopaedia Britannica*, 1977, *14*, pp. 1014-1031.

28 - PASSET, R. *L'économique et le vivant*, Paris, Payot, 1979.

29 - PRIGOGINE, I. et STENGERS, I. *La nouvelle alliance*, Paris, Gallimard, 1978.

30 - PRESSAT, R. *Analyse démographique*, Paris, PUF, 1983.

Références

Les informations, les hypothèses, les théories présentées dans ce livre sont exposées avec plus de détails dans les articles et ouvrages ci-après.

1 - BATCHINSKY, A.G. et RATNER, V.A. — "Noise immunity of the genetic code", in *Biom. Z, Bd 18*, 1976, pp. 53-67.

2 - BERGSTROM, S. — "La guerre nucléaire - Impact sur la santé et les services de santé", in *Santé du Monde*, OMS, juillet 1983, pp. 26-29.

3 - BIRABEN, J.N. — "Essai sur l'évolution du nombre des hommes", in *Population*, 1979, *1*, pp. 16-26.

4 - BOURGEOIS - PICHAT, J. — "La transition démographique - Vieillissement de la population", in *La Science de la population au service de l'Homme*, UIESP, Liège, 1979.

5 - BOURGEOIS-PICHAT, J. — *Essai de perspective sur la population mondiale*, Manuscrit, 1981, Communication personnelle.

6 - BOURGUIGNON, A. — "Proposition d'un modèle neuro-biologique pour la psychiatrie", in *Annales médico-psychologiques*, *10*, pp. 1216-1225.

7 - CHANGEUX, J.P. — *L'Homme neuronal*, Paris, Fayard, 1983.

8 - CLARKE, R. — *Naissance de l'Homme*, Paris, Ed. du Seuil, 1980.

9 - COPPENS, Y. — "Les origines de l'homme. App.roche de l'anthropologue", in *Perspectives et Santé*, 1982, *24*, pp. 89-95.

10 - DUMOUCHEL, P. et DUPUY, J.P. — *L'auto-organisation*, Colloque de Cerisy, Paris, Ed. du Seuil, 1983.

11 - DUPUY, J.P. — *Ordres et désordres*, Paris, Ed. du Seuil, 1982.

12 - DUTRILLAUX, B. — "Les origines de l'homme. Approche du généticien", in *Prospective et Santé*, 1982, *24*, pp. 97-102.

13 - GIRARD, A. et al. — *Le niveau intellectuel des enfants d'âge scolaire*, Paris, INED, Cahier n°13, 1950.

14 - GOULD, S.J. — *La mal-mesure de l'homme*, Paris, Ramsay, 1983.



ابتداع الإنسان

بعد تخرجه من مدرسة البولي تكنيك، تخصص ألبير جاكار بدراسة المشكلات الاقتصادية ، وبعد بلوغه ٣٩ سنة غيّر توجهه، ودرس علم الوارثة، ثم عمل رئيساً لقسم الوراثة في المعهد الوطني للدراسات السكانية، ودرّس علم الوراثة الإحصائي في باريس وجنيف.

ألّف الى جانب كتبه التخصصيه، عدداً من الكتب التي ترمي الى زيادة وعي المواطنين بالمشاكل التي تطرحها العلوم الحديثة، وخاصة علم الوراثة.

تُرجم منها الى العربية كتاب "مديح الاختلاف ".